

الوحدة الأولى

الكهرية التبارية والكهرومغناطيسية

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

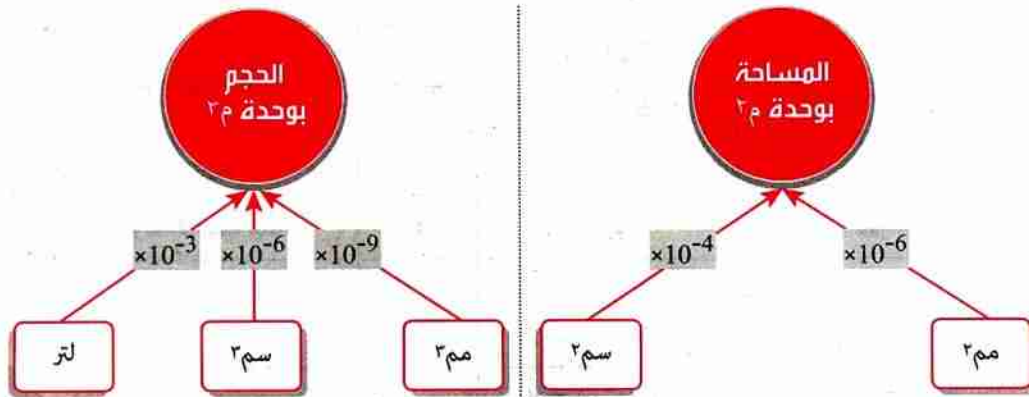
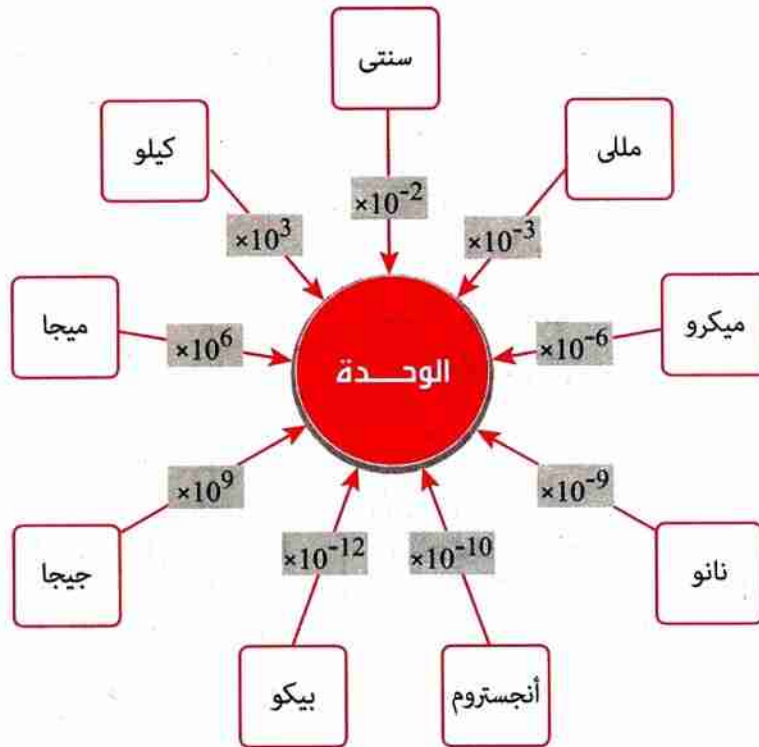
رابط القناة @taneasnawe



علشان تتابع كل حاجة تابع العباقرة 🙏🙏

أساسيات فيزيائية هامة

تحويل الكسور والمضاعفات إلى الوحدات العملية



الفصل الأول

طبقاً للنظام الجديد

الفيزياء نثائق

H. KH



الفصل الأول

النَّيَّارُ الْكَلْبَرِيّ وَقَانُونُ أَوَمِ وَقَانُونَا كِيرَشُوف

الفصل الأول

طبقاً للنظام الجديد

الفيزياء نثائق

H. KH

الكميات الفيزيائية الواردة في الفصل الأول ورموزها ووحدات قياسها

الكمية الفيزيائية	الرمز	وحدة القياس وبعض الوحدات المكافئة لها
الشغل المبذول	W	جول = وات. ثانية $J = \text{watt.s}$
		= فولت. كولوم $= V.C$
كمية الكهرباء (الشحنة الكهربائية)	Q	كولوم = جول. فولت ⁻¹ $C = J.V^{-1}$
		= أمبير. ثانية $= A.s$
		= فولت. ثانية. أوم ⁻¹ $= V.s.\Omega^{-1}$
شدة التيار الكهربائي	I	أمبير = كولوم. ثانية ⁻¹ $A = C.s^{-1}$
		= فولت. أوم ⁻¹ $= V.\Omega^{-1}$
فرق الجهد	V	فولت = جول. كولوم ⁻¹ $V = J.C^{-1}$
		= أمبير. أوم $= A.\Omega$
المقاومة الكهربائية لموصل	R	أوم = فولت. أمبير ⁻¹ $\Omega = V.A^{-1}$
طول سلك أو طول ملف حلزوني	L	متر m
مساحة وجه الملف	A	م ² m^2
المقاومة النوعية	ρ_e	أوم.م $\Omega.m$
		= فولت. أمبير ⁻¹ .م $= V.A^{-1}.m$
التوصيلية الكهربائية	σ "سيجما"	أوم ⁻¹ .م ⁻¹ $\Omega^{-1}.m^{-1}$
		= فولت ⁻¹ . أمبير.م ⁻¹ $= V^{-1}.A.m^{-1}$
القوة الدافعة الكهربائية لبطارية	V_B	فولت V
المقاومة الداخلية لبطارية	r	أوم Ω

الفصل الأول

طبقاً للنظام الجديد

الفيزياء نثاق

H. KH

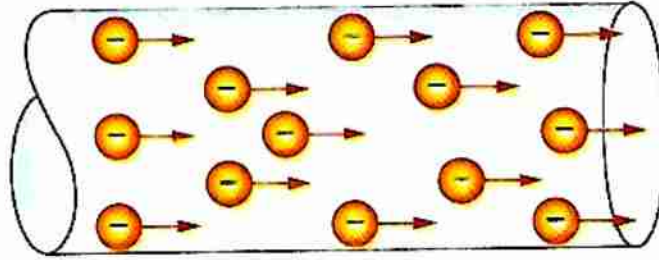


النيار الكهربى وقانون أوم

المخاضرة الأولى

النيار الكهربى:

"فيض من الشحنات الكهربىة التى تسرى خلال الموصلات"

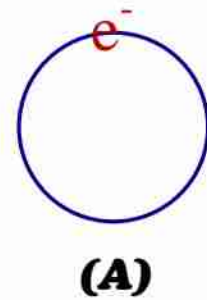
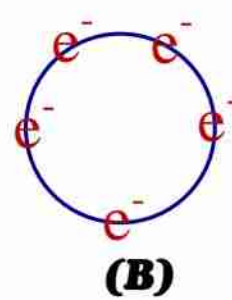
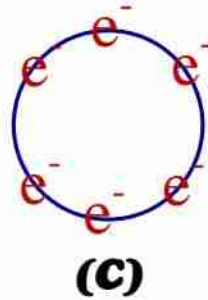
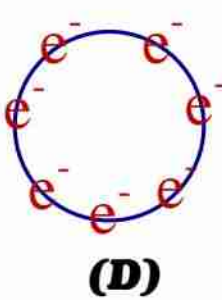


الموصلات:

هى المواد التى تحتوى على إلكترونات حرة (فلزات) لديها قدرة عالية على توصيل النيار الكهربى.

اختر الإجابة الصحيحة

الأشكال الآتية تعبر عن المستوى الاخير لمجموعة من المواد أى منها أفضل موصل للكهرباء



(D) ٤

(C) ٨

(B) ٦

(A) ١

اتجاه التيار

الاتجاه الفعلي (الحقيقي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الإلكترونات الحرة.

من

القطب السالب

إلى

القطب الموجب

خارج المصدر.

الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي) للتيار الكهربائي

اتجاه حركة الشحنات الموجبة.

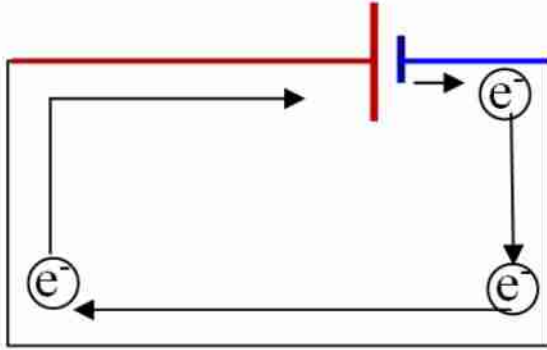
من

القطب الموجب

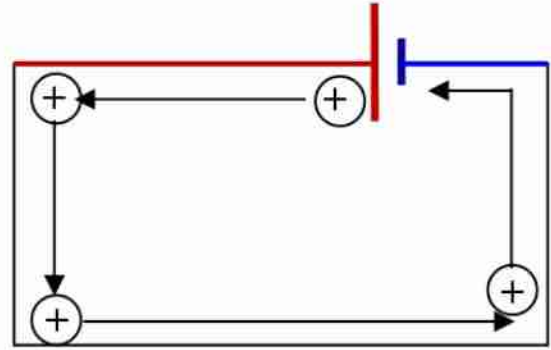
إلى

القطب السالب

خارج المصدر.



اتجاه التيار الحقيقي



اتجاه التيار الاصطلاحي

لاحظ

الاتجاه الذي سنأخذ به هو الاتجاه الاصطلاحي

أي أن

اتجاه التيار يكون من القطب الموجب إلى القطب السالب في الدائرة الخارجية

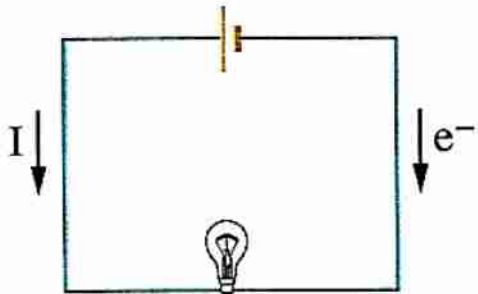
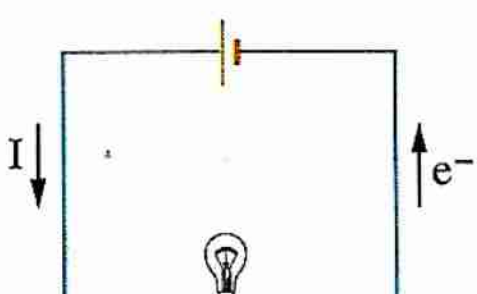
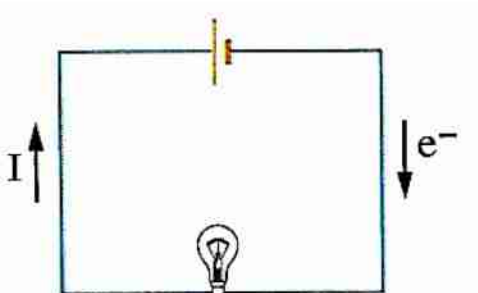
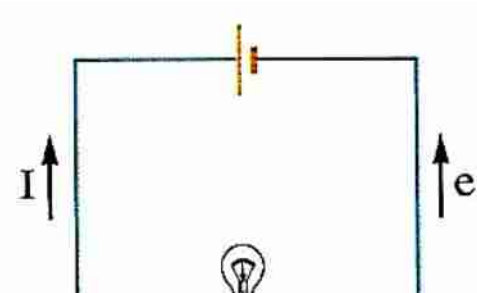
(خارج المصدر)

تدريب حلو

اختر الإجابة الصحيحة

١) أي من الدوائر الكهربائية التالية توضح الاتجاه التقليدي للتيار (I)

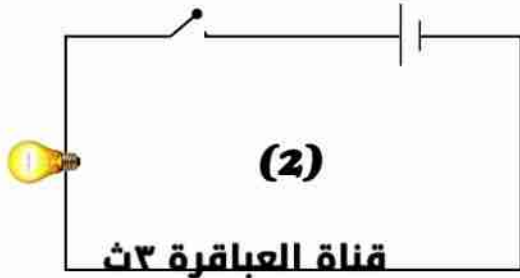
واتجاه تدفق الإلكترونات الحرة (e^-) بشكل صحيح

	Ⓐ		Ⓑ
	Ⓒ		Ⓓ

شروط مرور تيار كهربى:

- وجود مصدر كهربى. (بطارية) أو (عمود كهربى)
- وجود مسار مغلق من القطب الموجب إلى القطب السالب.

سؤال للفاهمين

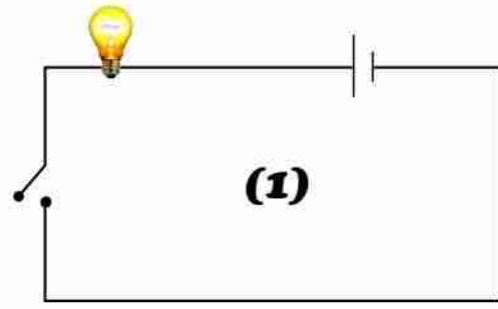


(2)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasawe

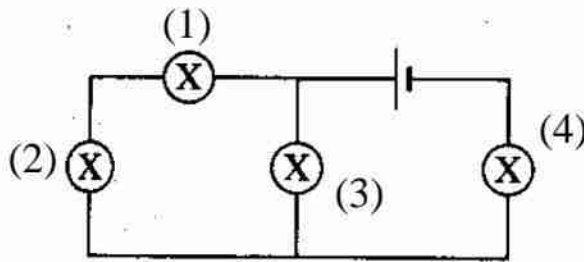


(1)

في الدوائر الكهربائية السابقة:

- كلا المصباحين مضيء.
- كلا المصباحين مطفئ
- المصباح (1) مضيء والمصباح (2) مطفئ.
- المصباح (1) مطفئ والمصباح (2) مضيء

في الدائرة الموضحة:



كم يكون عدد المصابيح المضاءة عند:

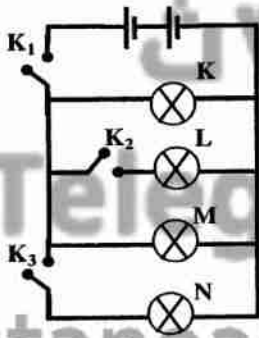
(١) احتراق المصباح (١)

(٢) احتراق المصباح (٢)

(٣) احتراق المصباح (٣)

(٤) احتراق المصباح (٤)

تدريب حلو للتاسع الحلوة



في الدائرة التي أمامك لكي يضيء المصباحان (K), (M) فقط

فيجب غلق المفتاح

Ⓐ (1) فقط.

Ⓑ (1), (2) فقط.

Ⓒ (1), (3) فقط.

Ⓓ (2), (3) فقط.

CREATORS
TEAM

العابرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

شدة التيار

التعريف

مقدار الشحنة الكهربائية المارة خلال مقطع معين في موصل في زمن قدره 1 ثانية.

أو

المعدل الزمني لسريان الشحنة الكهربائية

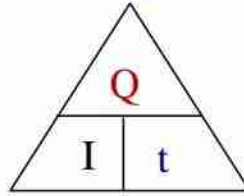
قناة العبارة ٣

علي تطبيق Telegram

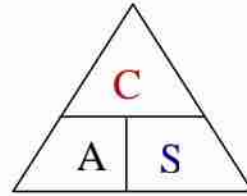
رابط القناة @taneasnawe



القانون



وحدة القياس



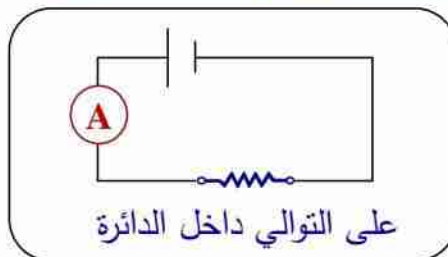
الأمبير

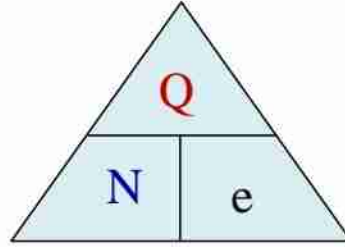
"هو شدة التيار الكهربائي المار في موصل عندما تمر شحنة كهربائية مقدارها واحد كولوم خلال زمن قدره (1 ثانية)"

الجهاز المستخدم

الأميتر

طريقة توصيله في الدوائر الكهربائية





ملحوظة حسامية خلية

شدة التيار

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N e^-}{t}$$

الشحنة الكهربائية

$$Q = N e^-$$

الكولوم:

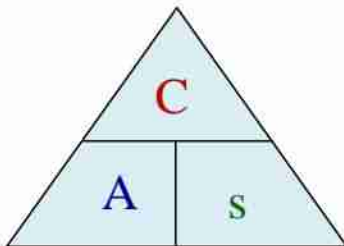
هو مقدار الشحنة الكهربائية التي عند مرورها خلال مقطع معين في موصل

في

زمن قدره (1 s)

ينتج عنها

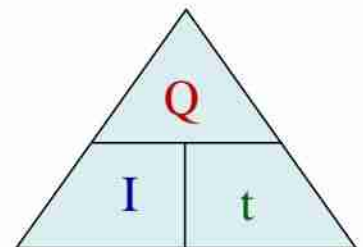
تيار كهربائي شدته (1 A)



$$Q = I \cdot t$$

$$C = A \cdot S$$

ث. أمبير = كولوم



تدريبات جميلة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١) إذا مر تيار كهربى شدته 5 A فى موصل فإن هذا يعنى أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانيتين هى

20 C ⑥

10 C ⑦

5 C ⑧

2.5 C ⑨

٢) مصر ٢٠١٨ دور ثانى:

إذا كانت شدة التيار الكهربى المار فى الموصل (2 A) تكون كمية الكهربية التى تعبر مقطع هذا الموصل خلال دقيقة مقدارها:

2 C ⑥

30 C ⑦

60 C ⑧

120 C ⑨

٣) إذا كانت شدة التيار المار فى موصل 0.3 A فإن هذا يعنى أن

⑨ كمية الشحنة التى يحتوئها الموصل 0.3 C

⑧ كمية الشحنة التى تمر خلال مقطع منه فى الثانية 0.3 C

⑦ زمن مرور وحدة الشحنة خلال مقطع منه هو 0.3 s

⑥ معدل مرور الشحنات الكهربية خلال مقطع منه هو 0.3 C فى الدقيقة.

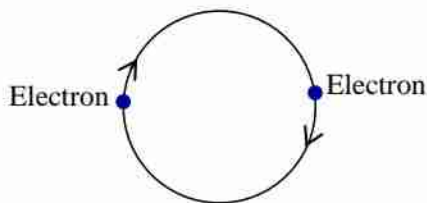
٤) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة

$$I = \frac{Nt}{e} \quad ⑧$$

$$I = \frac{et}{N} \quad ⑨$$

$$I = \frac{e}{tN} \quad ⑥$$

$$I = \frac{Ne}{t} \quad ⑦$$



٥) فى الشكل المقابل:

إلكترونان يدوران فى مسار دائرى ليكملا دورة كاملة يستغرق زمن قدره $1 \times 10^{-15}\text{ s}$ فإن شدة التيار المار

تساوى

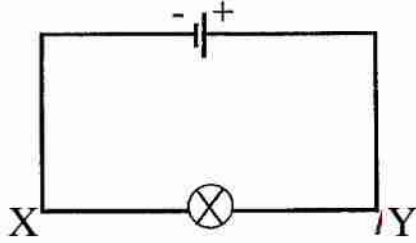
$$3.2 \times 10^{-34}\text{ A} \quad ⑧$$

$$1.6 \times 10^{-19}\text{ A} \quad ⑨$$

$$3.2 \times 10^{-4}\text{ A} \quad ⑥$$

$$1.6 \times 10^{-4}\text{ A} \quad ⑦$$

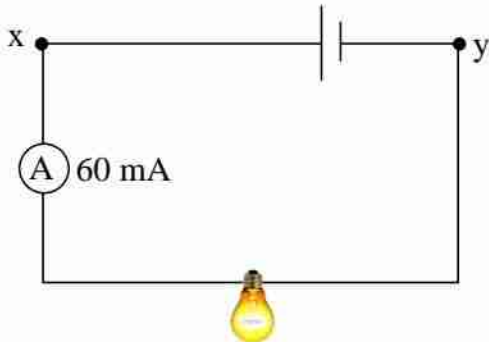
٦ في الدائرة المقابلة مصباح كهربى يتصل ببطارية تمر شحنة مقدارها 4 C خلال المصباح في زمن قدره 2 s فأى صف في الجدول يعبر عن العلاقة الصحيحة؟



شدة التيار	اتجاه الإلكترونات عبر المصباح	
2	من X إلى Y	أ
8	من X إلى Y	ب
2	من Y إلى X	ج
8	من Y إلى X	د

٧ عمان ٢٠١٥:

في الشكل الذى أمامك:



١- يكون اتجاه حركة الإلكترونات هو

- أ من x إلى y خارج المصدر الكهربى.
- ب من y إلى x داخل المصدر الكهربى.
- ج من x إلى y داخل المصدر الكهربى.

٢- وتكون الشحنة الكهربائية المارة خلال المصباح في زمن قدره (30 sec) هي ...

- أ 1800 C
- ب 180 C
- ج 1.8 C
- د 0.18 C



الأفكار البيانية

في الشكل المقابل:

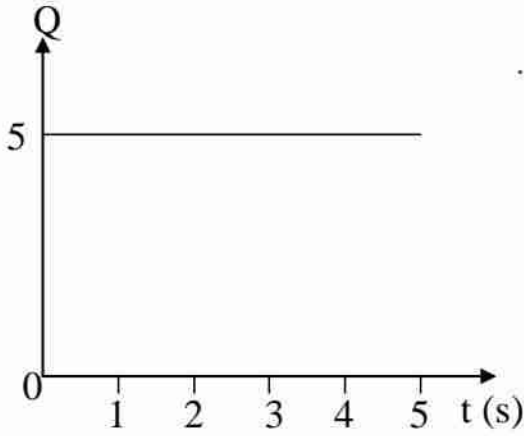
تكون شدة التيار المار في الموصل عند الثانية 5 هي

1 A (أ)

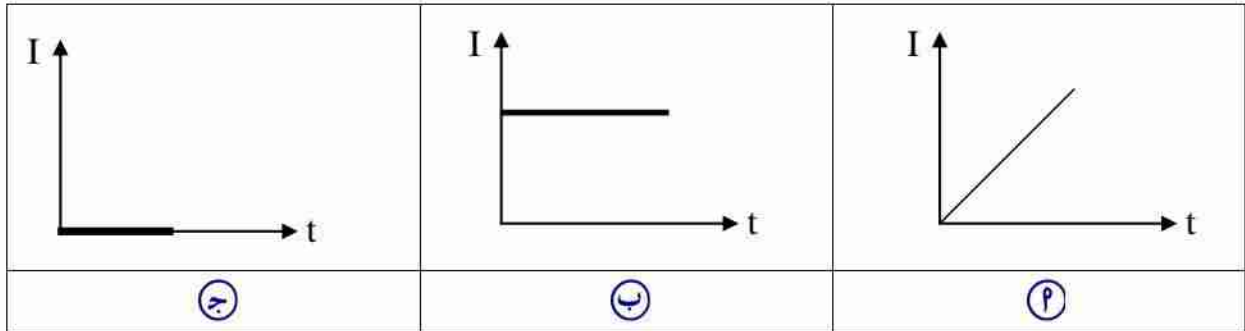
Zero (ب)

25 A (ج)

(د) لا يمكن تحديد إجابة.



ويكون الشكل البياني المعبر عن شدة التيار هو



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



الجهد الكهربى

الحالة الكهربائية التي تحدد اتجاه الشحنات الكهربائية

الشحنات السالبة

الشحنات الموجبة

تتحرك من الجهد الأقل
إلى الجهد الأعلى

تتحرك من الجهد الأعلى
إلى الجهد الأقل

عندما يكون جهد نقطتين في موصل

مختلف

متساوي

فإنه يمر تيار كهربى بين النقطتين
من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل

فإنه لا يمر تيار كهربى بين النقطتين



فرق الجهد

التعريف

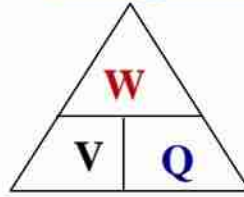
هو الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها الوحدة (1 كولوم) بين نقطتين

قناة العباقرة ٣ ث

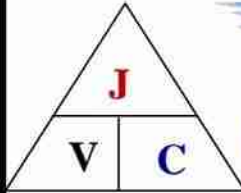
علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

القانون



وحدة القياس



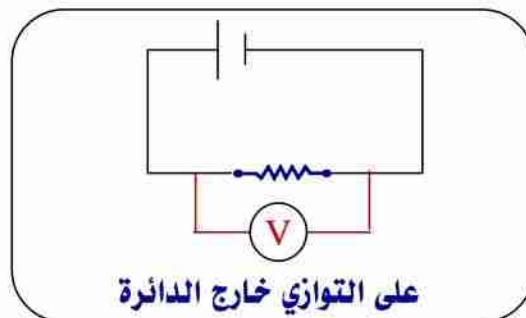
الفولت

هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يكون الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 1 كولوم يساوي (1 جول).

الجهاز المستخدم

الفولتميتر

طريقة توصيله في الدوائر الكهربائية



تعريف القوة الدافعة الكهربائية لمصدر (V_B):

هو الشغل **الكلي** المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها 1 كولوم

في الدائرة الكهربائية **كلها**

أي

(داخل المصدر وخارجه)

وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية هي نفسها وحدة قياس فرق الجهد وهي (الفولت)

خلي بالك من الفرق

فرق الجهد الكهربائي

قوة دافعة كهربائية

الشغل المبذول بين نقطتين

الشغل **الكلي** المبذول في
الدائرة **كلها** داخل المصدر وخارجه

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

أسئلة للفاهمين

١) فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل 30 J لنقل شحنة كهربية 10 C بينهما يساوي

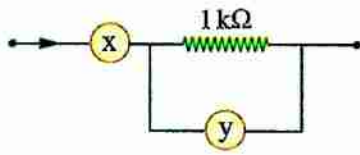
300 V (ع)

30 V (ج)

3V (ب)

0.3 V (د)

٢) الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية تحتوي على جهاز X وجهاز Y فإذا كان الجهازان موصلان بشكل صحيح أي من الاختيارات التالية يمثل هذين الجهازين؟

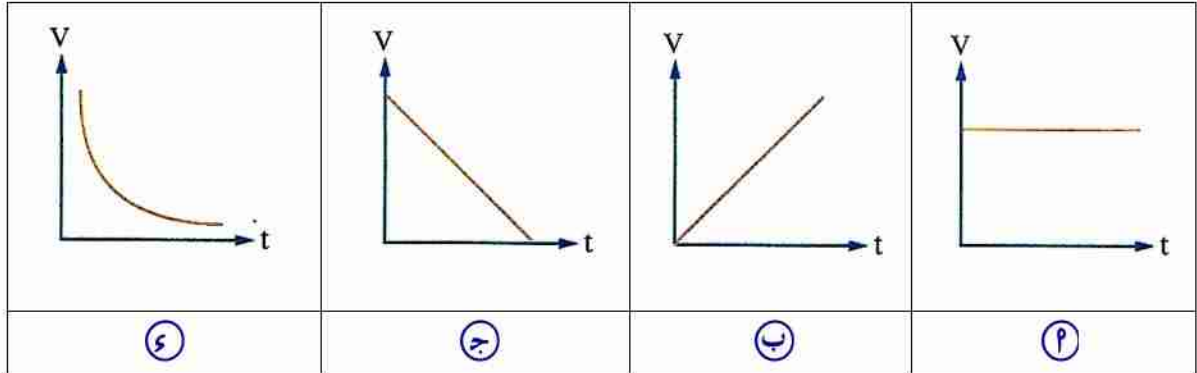


الجهاز Y	الجهاز X	
أميتر	أميتر	(د)
فولتميتر	أميتر	(ب)
أميتر	فولتميتر	(ج)
فولتميتر	فولتميتر	(ع)

٣) في كل شكل من الأشكال التالية جزء من دائرة كهربية، ففي أي منها يتم توصيل الأميتر والفولتميتر بشكل صحيح بحث يمكن تعيين قيمة المقاومة (R) باستخدام قراءتيهما؟

	(ب)		(د)
	(ع)		(ج)

٤) أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين فرق الجهد (V) بين طرفي موصل يسري به تيار مستمر والزمن (t)



٥) يتوقف اتجاه سريان الشحنات الكهربائية بين نقطتين على

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| ٢) فرق الجهد بين النقطتين | ب) شدة التيار الكهربائي |
| ج) شحنة الإلكترون | ٤) لا توجد إجابة صحيحة |

أمثلة للتوضيح

مثال (١):

احسب شدة التيار الكهربائي المار في موصل والناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها 15C خلال مقطع من الموصل في زمن قدره 3 Sec

الحل

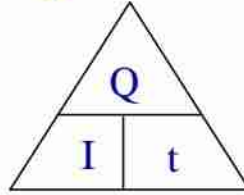
المعطيات

$$Q = 15 \text{ C}$$

$$t = 3 \text{ Sec}$$

$$I = ?$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{15}{3} = 5 \text{ A}$$



مثال (٢):

كم عدد الإلكترونات التي تمر عبر مقطع ما في موصل في زمن قدره 1 Sec إذا كانت شدة التيار المار في الدائرة 20 A وشحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

طريقة التفكير

$$N = \frac{Q}{e}$$

مخفي
موجود
مطلوب

$$Q = I.t$$

المعطيات

$$t = 1 \text{ Sec}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

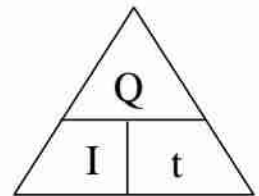
$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$N = ?$$

الحل

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = I t = 20 \times 1 = 20 \text{ C}$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{20}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{20} \text{ electrons}$$



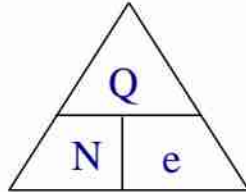
مثال (٣):

إذا كان فرق الجهد بين طرفي موصل في دائرة كهربائية 10 V احسب الشغل المبذول لنقل 6.25×10^{20} إلكترون بين طرفي الموصل علماً بأن شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

طريقة التفكير

$$W_{\text{مطلوب}} = V_{\text{موجود}} Q_{\text{مخفي}}$$

$$Q = N e$$



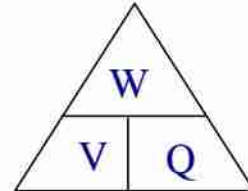
المعطيات

$$V = 10 \text{ V}$$

$$N = 6.25 \times 10^{20} \text{ electrons}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$W = ?$$



الحل

$$\therefore Q = N e$$

$$\therefore Q = 6.25 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19} = 100 \text{ C}$$

$$W = V Q = 10 \times 100 = 1000 \text{ J}$$

مثال (٤)

إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها 5 C خلال 1 s بين نقطتين موصل هو 100 J، احسب:

(أ) فرق الجهد بين النقطتين.

(ب) شدة التيار المار.

(ج) عدد الإلكترونات المارة خلال 2 sec (علماً بأن: شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} C$)

الحل وطريقة التفكير

المعطيات

$$Q = 5 C$$

$$t = 1 \text{ sec}$$

$$W = 100 J$$

$$e^- = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$\therefore V = \frac{W}{Q}$$

$$\therefore V = \frac{100}{5} = 20 V$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t}$$

$$\therefore I = \frac{5}{1} = 5 A$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t}$$

$$\therefore Ne = I \cdot t$$

$$\therefore N = \frac{I \cdot t}{e^-} = \frac{5 \times 2}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$N = 6.25 \times 10^{19} e^-$$

مثال (٥):

تيار شدته 5 mA يمر في سلك، احسب كمية الكهرباء التي تمر عبر مقطع معين من السلك في زمن قدره 10 s وإذا كان هذا التيار ناتجاً عن سريان الإلكترونات. فاحسب عدد الإلكترونات المارة عبر هذا المقطع خلال تلك الفترة. (علماً بأن: شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

الحل وطريقة التفكير

المعطيات

$$I = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$Q = ??$$

$$t = 10 \text{ sec}$$

$$N = ??$$

$$e^- = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\therefore I = \frac{Q}{t}$$

$$\therefore Q = I \cdot t$$

$$Q = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 0.05 \text{ C}$$

$$\therefore Q = N \cdot e^-$$

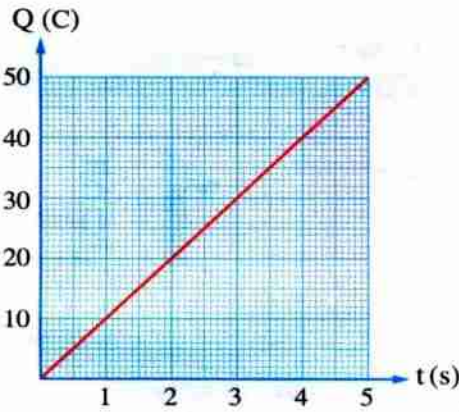
$$\therefore N = \frac{Q}{e^-}$$

$$N = \frac{0.05}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$N = 3.125 \times 10^{17} e^-$$

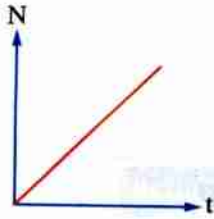
١) إذا مر تيار شدته 10 A في موصل فإن هذا يعني أن كمية الشحنة المارة عبر مقطع من هذا الموصل خلال ثانيتين هي

- Ⓐ 2.5 C Ⓑ 5 C
Ⓒ 10 C Ⓓ 20 C

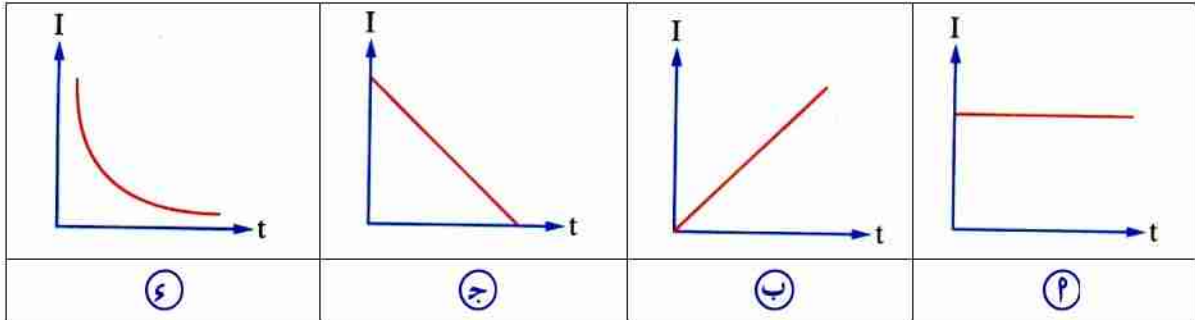


٢) الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربائية (Q) المارة عبر مقطع من موصل في دائرة تيار مستمر (t)، فتكون قيمة شدة التيار المستمر هي

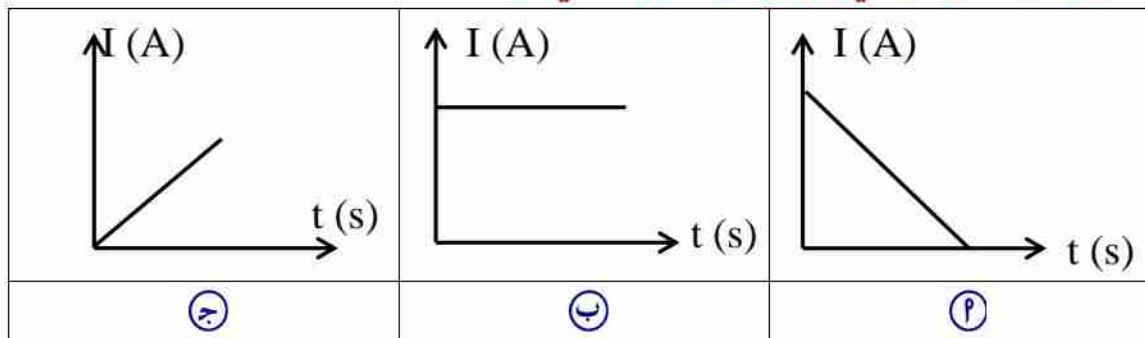
- Ⓐ 2 A Ⓑ 10 A
Ⓒ 50 A Ⓓ 250 A



٣) الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين عدد الإلكترونات (N) المارة عبر مقطع معين من موصل في دائرة يسري بها تيار كهربائي والزمن (t)، فيكون الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في الموصل والزمن (t) هو



٤) دائرة كهربائية تحتوي على بطارية ومقاومة كهربائية فإن الشكل المعبر عن تغير التيار مع الزمن حيث التيار على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي هو



٥) تقاس شدة التيار الكهربى بوحدة

- (أ) الكولوم/ثانية (ب) الفولت
(ج) الأوم (د) الكولوم

٦) الوحدة المكافئة لوحدة (كولوم/ثانية) هي

- (أ) فولت (ب) أمبير (ج) أوم (د) فاراد

٧) يمكن حساب شدة التيار من العلاقة

$$I = \frac{et}{N} \quad (أ) \quad I = \frac{et}{N} \quad (ب)$$

$$I = \frac{e}{tN} \quad (د) \quad I = \frac{Ne}{t} \quad (ج)$$

٨) موصل يمر به تيار شدته 5 A في زمن قدره دقيقة فإن الشحنة الكهربائية التي تمر خلال الموصل هي كولوم.

- (أ) 5 (ب) 12 (ج) $\frac{1}{12}$ (د) 300

٩) يمر تيار شدته 20 μA في موصل في نصف دقيقة فإن الشحنة المنتقلة خلاله هي إلكترون.

- (أ) $2 \times 10^{-4} C$ (ب) $4 \times 10^{-4} C$
(ج) $6 \times 10^{-4} C$ (د) $8 \times 10^{-4} C$

١٠) تيار كهربى شدته 4.8 A يمر خلال موصل فإن عدد الإلكترونات التي تمر في الثانية إلكترون.

- (أ) 3×10^{19} (ب) 7.68×10^{21}
(ج) 3×10^{20} (د) 7.68×10^{20}

١١) تيار شدته 1 mA يمر خلال سلك النحاس فإن عدد الإلكترونات التي تمر خلال زمن قدره 1 s يكون إلكترون.

- (أ) 6.25×10^{19} (ب) 6.25×10^{15}
(ج) 6.25×10^{31} (د) 6.25×10^8

١٢) إذا كانت شدة التيار المار في موصل 20 A فإن عدد الإلكترونات المارة في زمن قدره 5 s يكون إلكترون.

(علماً بأن شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

أ) 1.25×10^{20}

ب) 6.25×10^{20}

ج) 3.25×10^{20}

د) 2.25×10^{20}

١٣) إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربائية 3 C عبر موصل هو 60 J فإن فرق الجهد بين طرفي الموصل يساوي

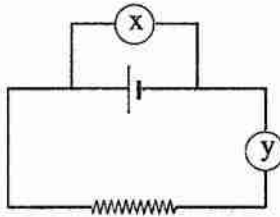
أ) 180 V

ب) 180 J

ج) 20 V

د) 20 joule

١٤) الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المقابل تحتوي على جهازي x , y متصلين بطريقة صحيحة، فأي من الاختيارات التالية يوضح وحدة قياس كل من الكمية المقاسة بواسطة الجهاز x والكمية المقاسة بواسطة الجهاز y ؟



الجهاز x	الجهاز y	
كولوم / ثانية	فولت	أ) C / s
كولوم / ثانية	أمبير	ب) C / s
جول / كولوم	فولت	ج) J / C
جول / كولوم	أمبير	د) J / C

١٥) إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربائية قدرها 5 C كل 1 s بين نقطتين في موصل هو 100 J فإن:

١- فرق الجهد بين النقطتين يساوي

أ) 20 V

ب) 10 V

ج) 5 V

د) 0.05 V

٢- شدة التيار المار في الموصل تساوي

أ) 12 A

ب) 7 A

ج) 5 A

د) 2.5 A

٣- عدد الإلكترونات المارة بين هاتين النقطتين خلال 2 s يساوي إلكترون.

أ) 1.56×10^{19}

ب) 4.22×10^{18}

ج) 1.25×10^{19}

د) 6.25×10^{19}

المقاومة (R)

المحاضرة الثانية

مقاومة موصل:

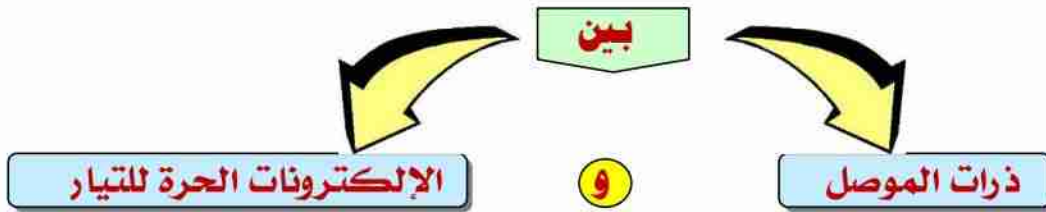
"هي ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي خلاله"

وحدة قياس المقاومة

تسمى (الأوم) ويرمز لها بالرمز (Ω)

النشأة:

تنشأ نتيجة التصادم والاحتكاك



استنتاج العلاقة الرياضية للمقاومة الكهربائية

من العوامل التي يتوقف عليها مقاومة موصل نجد أن:

(١) مقاومة الموصل تتناسب طردياً مع طوله

$$R \propto L$$

(٢) مقاومة الموصل تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعه ...

$$R \propto \frac{1}{A}$$

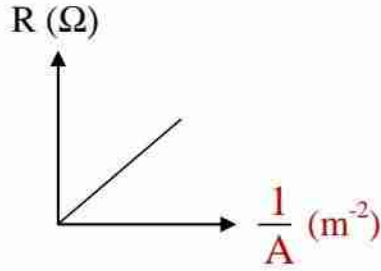
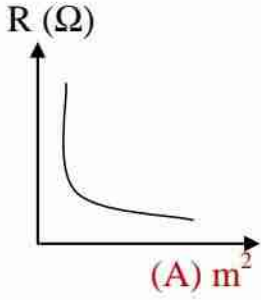
$$\therefore R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho_e \frac{L}{A}$$

حيث (ρ_e) ثابت التناسب، ويسمى (المقاومة النوعية للموصل)

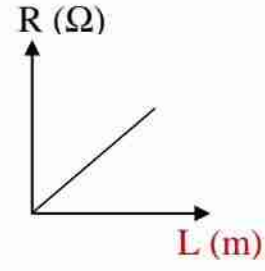
الخدع البيانية

(٣) مساحة مقطع الموصل



$$\text{الميل} = RA = \rho_e L$$

(١) طول الموصل



$$\text{الميل} = \frac{R}{L} = \frac{\rho_e}{A}$$

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

(٣) المقاومة النوعية لمادة الموصل

عند

ثبوت درجة الحرارة

يتغير فقط بتغير نوع المادة



المقاومة النوعية

$$\rho_e = \frac{RA}{L} \text{ (المقاومة النوعية)}$$

المقاومة النوعية

"هي مقاومة موصل طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع"

عند ثبوت درجة الحرارة

وحدة قياس المقاومة النوعية

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

☆ هي (أوم.متر) ($\Omega \cdot m$)

النشأة

تنشأ من اهتزاز ذرات مادة الموصل.

العوامل التي تتوقف عليها المقاومة النوعية

١- نوع المادة.

٢- درجة الحرارة (علاقة طردية)

لأنه برفع درجة الحرارة تزداد سعة اهتزاز ذرات الموصل



ملحوظة حسامية خلية

طالما نوع المادة ثابت ودرجة الحرارة ثابتة

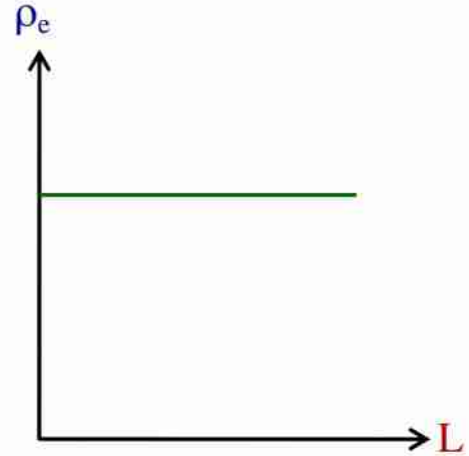
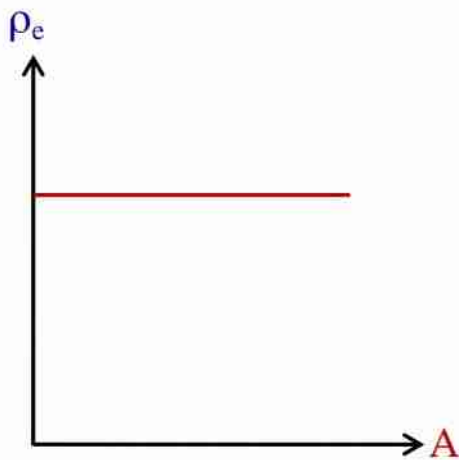
فإن

المقاومة النوعية ثابتة

مهما

اختلف الطول أو مساحة المقطع

علشان كده خلية بالك



الميل = zero

أسئلة فنية حسامية خلية

اختر الإجابة الصحيحة:

- ١) المقاومة النوعية للحديد تتوقف على
- أ) نوع المادة فقط.
- ب) درجة الحرارة فقط.
- ج) كل من نوع المادة ودرجة الحرارة.
- د) طول ساق الحديد المستخدمة ومساحة مقطعها

- ٢) المقاومة النوعية لطن من النحاس المقاومة النوعية ١ جم من النحاس عند ثبوت درجة الحرارة.
- أ) أكبر من
- ب) أصغر من
- ج) تساوي
- د) ليس لها علاقة

- ٣) المقاومة النوعية لموصل من النحاس المقاومة النوعية لنفس الموصل عند رفع درجة حرارته.
- أ) أكبر من
- ب) أصغر من
- ج) تساوي
- د) ليس لها علاقة



التوصيلية الكهربائية معامل التوصيل الكهربى للمادة

(١) "هي مقلوب المقاومة النوعية"

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

أو

(٢) مقلوب مقاومة موصل طوله (1 m) ومساحة مقطعه (1 m²) عند ثبوت درجة الحرارة

$$\sigma = \frac{L}{R A}$$

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

وحدة قياس التوصيلية الكهربائية:

☆ هي ← (أوم^{-١} . متر^{-١}) (Ω^{-١} . m^{-١})

العوامل التي تتوقف عليها التوصيلية الكهربائية:

١- نوع المادة.

٢- درجة الحرارة (علاقة عكسية).

أي أنها ثابتة بثبوت نوع المادة ودرجة الحرارة

بص الحنة دي

قيمة معامل التوصيل الكهربى لسلك طوله 20 Cm من النحاس معامل التوصيل الكهربى لسلك طوله

40 Cm من النحاس عند نفس درجة الحرارة

ب) أصغر من

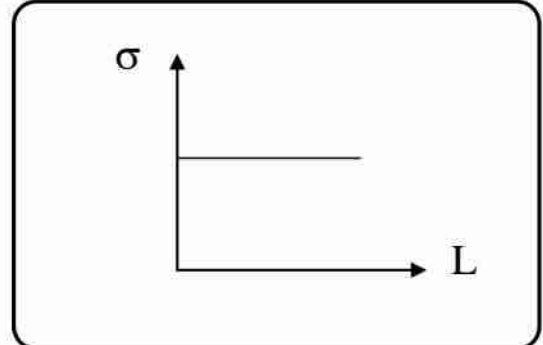
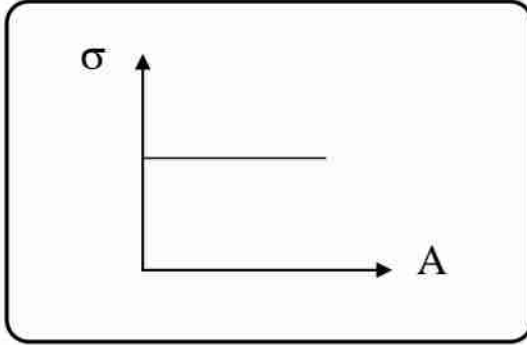
٢) أكبر من

٤) ليس لها علاقة

ج) تساوي

ملحوظة بيانية

كلامنا هو هو هو



صفر = الميل

طالما

نوع المادة ثابت

و

درجة الحرارة ثابتة

كل من

المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية لا تتغير

من الفرق



درجة الحرارة



عكسي

مع التوصيلية الكهربائية

طردبي

مع المقاومة النوعية

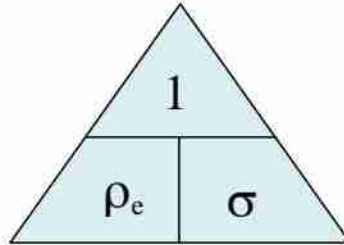
لأنه برفع درجة الحرارة لزداد سعة اهتزاز جزيئات الموصل

نقص التوصيلية الكهربائية

وهذا يؤدي إلى

زيادة المقاومة النوعية

العلاقة بين المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية



أي أنه:

كل من المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربائية معكوساً ضربياً للآخر

وحاصل

ضربهما يساوي الواحد الصحيح.

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

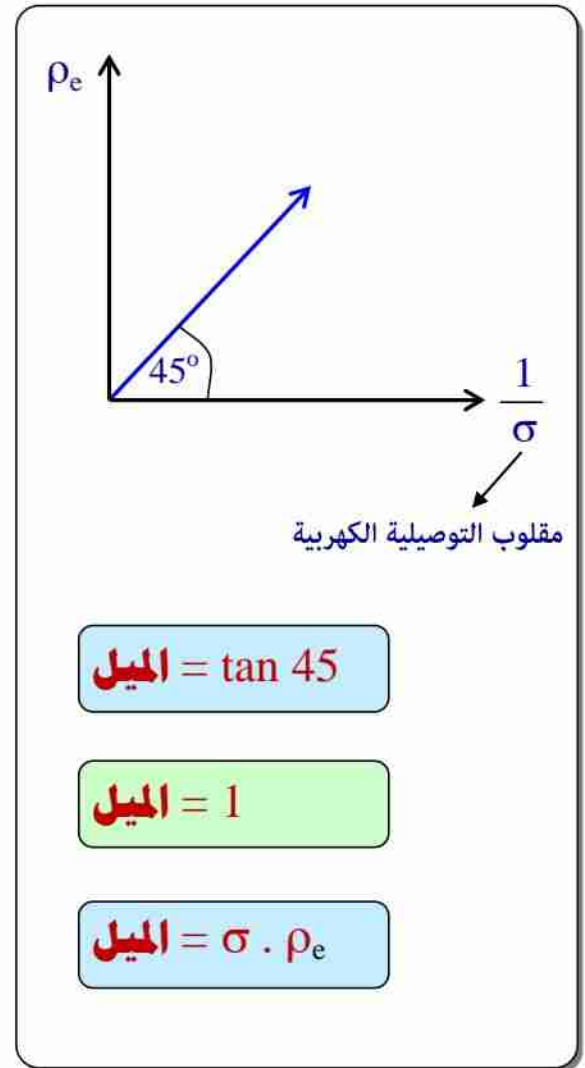
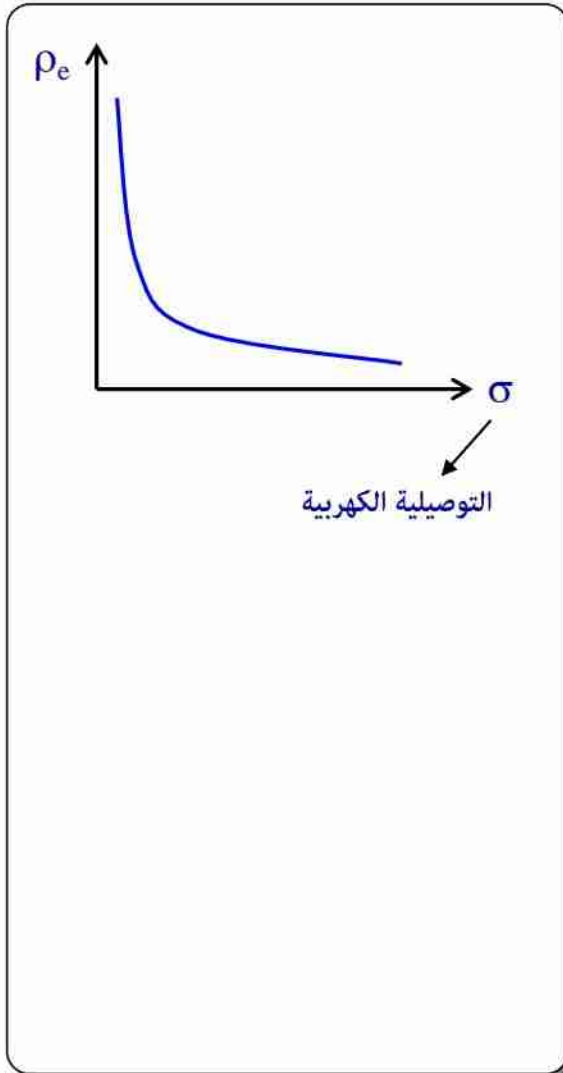
رابط القناة @taneasnawe



من الفرق



$$\therefore \rho_e = \frac{1}{\sigma}$$



تدريبات جميلة

اختر الإجابة الصحيحة:

١) بفرض أن المقاومة النوعية لمعدن $(0.5 \Omega.m)$ إن حاصل ضربها في توصيليته الكهربائية تساوي

٢) 0.5

٣) 2

٤) 1

٥) 4

٢) بفرض أن المقاومة النوعية لمعدن $(5 \Omega.m)$ فإن التوصيلية الكهربائية لنفس المعدن

٣) $0.2 \Omega.m$

٤) $5 \Omega^{-1}.m^{-1}$

٥) $0.5 \Omega^{-1}.m^{-1}$

٦) $0.2 \Omega^{-1}.m^{-1}$

٣) ميل العلاقة البيانية بين المقاومة النوعية ومقلوب التوصيلية الكهربائية دائماً

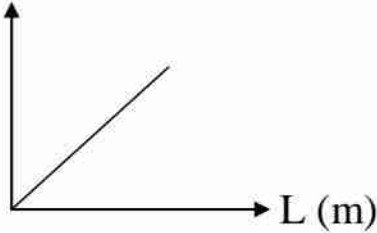
٤) أكبر من الواحد الصحيح

٥) يساوي الواحد

٦) تختلف من موصل لآخر

٧) أصغر من الواحد الصحيح

$R (\Omega)$



٤) فلسطين ٢٠٢٠:

في الشكل المقابل ميل العلاقة البيانية يكون

١) $\frac{A}{\rho_e}$

٢) $\frac{1}{\sigma A}$

٣) $L \sigma$

٤) $A \sigma$

وجه المقارنة	المقاوم النوعية	التوصيلية الكهربائية	المقاومة الكهربائية
وحدة القياس	$\Omega \cdot m$	$\Omega^{-1} m^{-1}$	Ω
عوامل	<p>(١) نوع المادة.</p> <p>(٢) درجة الحرارة.</p> <p>(طردى)</p>	<p>(١) نوع المادة.</p> <p>(٢) درجة الحرارة.</p> <p>(عكسى)</p>	<p>- طول الموصل.</p> <p>- مساحة المقطع.</p> <p>- نوع المادة.</p> <p>- درجة الحرارة.</p> <p>(طردى)</p>
السبب	اهتزاز ذرات الموصل	وفرة من الإلكترونات الحرة.	التصادم والاحتكاك بين ذرات الموصل والإلكترونات الحرة للتيار

ملحوظة حسامية خلية

ملحوظة (١):

$$\therefore A_{\text{مساحة مقطع الموصل}} = \pi r^2$$

$$\therefore R = \frac{\rho_e \cdot L}{A}$$

$$\therefore R = \frac{\rho_e \cdot L}{\pi r^2}$$

$$A \quad \pi r^2$$

ملحوظة (٢) خلي بالك من التحويلات:

μ_m
$\mu_m \xrightarrow{\times 10^{-6}} m$

mm
$mm \xrightarrow{\times 10^{-3}} m$

Cm
$Cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$

$(\mu_m)^2 \xrightarrow{10^{-12}} (m)^2$
--

$(mm)^2 \xrightarrow{\times 10^{-6}} (m)^2$

$(Cm)^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$

$(\mu_m)^3 \xrightarrow{\times 10^{-18}} (m)^3$

$(mm)^3 \xrightarrow{\times 10^{-9}} (m)^3$

$(Cm)^3 \xrightarrow{\times 10^{-6}} (m)^3$

أمثلة للنوصيخ

مثال (1): سلك طوله 50 m ونصف قطره 0.5 cm ومقاومته الكهربائية 2Ω أوجد:
(أ) المقاومة النوعية لمادة السلك. (ب) التوصيلية الكهربائية له.

الحل

المعطيات

$$\begin{aligned} L &= 50 \text{ m} \\ r &= 0.5 \times 10^{-2} \text{ m} \\ R &= 2 \Omega \\ \rho_e &= ? \\ \sigma &= ? \end{aligned} \quad (أ)$$

$$\rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{R(\pi r^2)}{L}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times (0.5 \times 10^{-2})^2}{7 \times 50} = 3.14 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{3.14 \times 10^{-6}} = 3.18 \times 10^5 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$$

(ب)

مثال (2) من دليل التقويم:

عمود من الزئبق في أنبوبة طوله 106.3 cm ومساحة مقطعه 1 mm^2 ومقاومته 1Ω احسب:
(أ) المقاومة النوعية. (ب) التوصيلية الكهربائية للزئبق.

الحل

المعطيات

$$\begin{aligned} L &= 106.3 \times 10^{-2} \text{ m} \\ A &= 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \\ R &= 1 \Omega \end{aligned}$$

$$\rho_e = \frac{R \cdot A}{L}$$

$$\rho_e = \frac{1 \times 1 \times 10^{-6}}{106.3 \times 10^{-2}}$$

$$\rho_e = 9.41 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

$$\sigma = \frac{1}{9.41 \times 10^{-7}} = 1.06 \times 10^6 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$$

العلاقة بين شدة التيار الكهربائي المار في موصل وفرق الجهد بين طرفيه

قانون أوم

شدة التيار الكهربائي المار في موصل

تناسب طردياً

مع فرق الجهد بين طرفيه

عند

ثبوت درجة حرارة الموصل

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

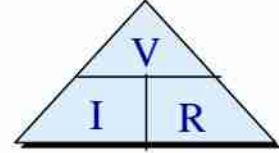
رابط القناة @taneasnawe



مش عيب تكون بتذاكر منها وانت مش في العباقرة

من قانون أوم:

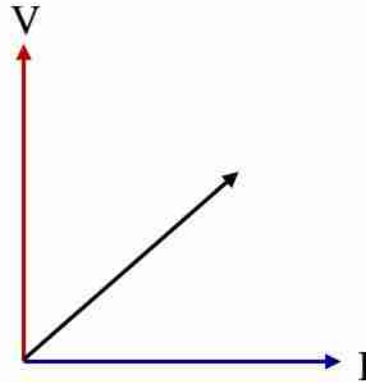
$$V \propto I$$



$$V = RI$$

عند ثبوت درجة الحرارة

حيث (R) ثابت التناسب ويعرف باسم (مقاومة الموصل)



$$R = \frac{V}{I}$$

الميل =

من الخدع اللفظية



مقاومة موصل:

$$R = \frac{V}{I}$$

"هي النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الموصل وشدة التيار المار فيه"

أو

"تقدر بفرق الجهد بين طرفي الموصل عند مرور تيار شدته 1 أمبير فيه عند ثبوت درجة الحرارة"

وحدة قياس المقاومة:

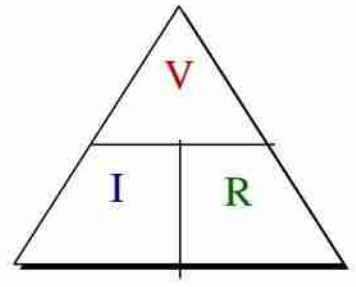
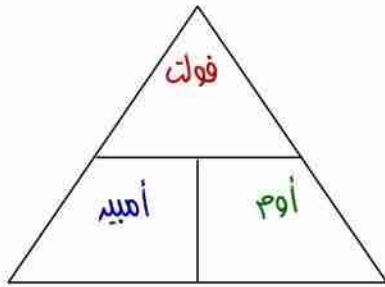
عندما يكون فرق الجهد (V) بالفولت، وشدة التيار (I) بالأمبير، فإن المقاومة (R) تقدر بالأوم (Ω) ويكون:

$$1 \Omega = \frac{1V}{1A}$$



وحدة قياس المقاومة (الأوم):

هي مقاومة موصل يسمح بمرور تيار كهربائي شدته واحد أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت"



تعريفات هامة في ضوء قانون أوم

الأوم

هو مقاومة موصل يسمح
بمرور تيار شدته (1A)
عندما يكون فرق الجهد بين
طرفيه (1V)

الفولت

هو فرق الجهد بين طرفي
موصل مقاومته (1Ω) وشدة
التيار المار به (1A)

الأمبير

هو شدة التيار المار في
موصل مقاومته الوحدة
(1Ω) عندما يكون فرق
الجهد بين طرفيه (1 V)



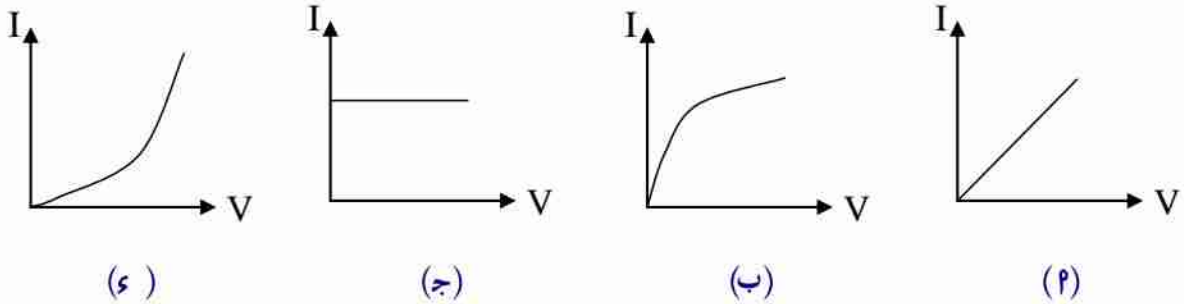
أسئلة فنية حسامية خيلية من مصر والدول العربية

اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) المقاومة الكهربائية لموصل هي
- (٢) ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربى وتقاس بالأوم.
- (٣) النسبة بين فرق الجهد بين طرفيه إلى شدة التيار المار فيه وتقاس (فولت / أمبير)
- (٤) هي فرق الجهد بين طرفي الموصل عند مرور تيار شدته (1 A) عند ثبوت درجة الحرارة وتقاس $\frac{J}{C.A}$
- (٥) جميع ما سبق.
- (٦) (٢، ب) فقط.

٢) سلطنة عمان ٢٠١٣:

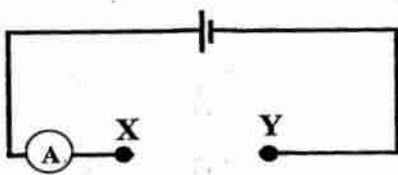
(٢) الشكل البياني المعبر عن قانون أوم هو



(ب) ويكون ميل الشكل البياني:

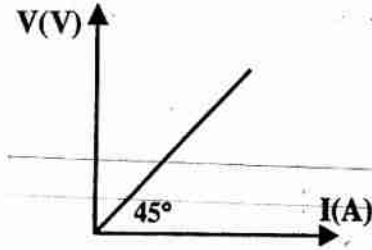
- (١) الواحد الصحيح.
- (٢) مقدار ثابت لأنه يساوي المقاومة النوعية.
- (٣) مقدار ثابت لأنه يساوي المقاومة الكهربائية.
- (٤) مقدار ثابت لأنه مقلوب المقاومة الكهربائية.

(٣) دائرة كهربية غير مكتملة يراد وضع سلك بين (Y, X) لتكتمل الدائرة فأى من خصائص السلك المراد وضعه حتى يعطى اكبر قراءة للأميتر؟



- (١) طويل وسميك.
- (٢) طويل ورقيق.
- (٣) قصير وسميك.
- (٤) قصير ورقيق.

٤) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد بين طرفي موصل وشدة التيار المار فيه من الشكل تكون مقاومة الموصل تساوي



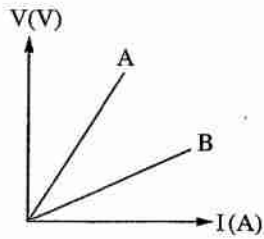
١ Ω (أ)

10 Ω (ب)

2 Ω (ج)

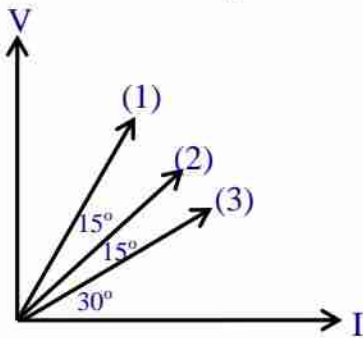
5 Ω (د)

٥) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد عبر كل من سلكين A, B كل على حدة وشدة التيار المار في كل منهما، فأي السلكين له مقاومة أكبر؟ ولماذا؟



السبب	السلك الذي له مقاومة أكبر	
لأن ميل الخط يمثل مقاومة السلك.	A	(أ)
لأن مقلوب الميل يمثل مقاومة السلك	A	(ب)
لأن ميل الخط يمثل مقاومة السلك	B	(ج)
لأن مقلوب ميل الخط يمثل مقاومة السلك	B	(د)

٦) الشكل البياني يبين العلاقة بين فرق الجهد (V) وشدة التيار المار في عدة موصلات فإن:



١- الموصل الأكبر مقاومة هو

1 (أ)

2 (ب)

3 (ج)

(د) جميعهم متساوي

٢- النسبة بين المقاومات الثلاث تكون

R_1	R_2	R_3	
1	1	2	(أ)
2	2	1	(ب)
3	$\sqrt{3}$	1	(ج)
$\sqrt{3}$	1	3	(د)

خدعة حسامية خلية

$$I = \frac{V}{R}$$

☆ العلاقة بين شدة التيار والمقاومة علاقة عكسية

بشرط

ثبوت فرق الجهد.

خلاصة الكلام

طالما عواملها ثابتة

تغير

ولا

المقاومة تغير

من الخدعة الفنية



دليل التقويم

زيادة مقاومة موصل للضعف بالنسبة لشدة التيار
عند ثبوت فرق الجهد.

تقل شدة التيار للنصف

طبقاً للعلاقة

$$I = \frac{V}{R}$$

السودان 2015

زيادة شدة التيار للضعف بالنسبة لمقاومة موصل

تظل مقاومة الموصل ثابتة

طبقاً للعلاقة

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

اختر الإجابة الصحيحة:

١) سلك مقاومته 10Ω متصل بجهد 20 V فإذا وصل نفس السلك بمصدر جهد آخر 5 V فإن مقاومته تصبح

Ⓐ 20Ω

Ⓑ 10Ω

Ⓒ 5Ω

Ⓓ 2.5Ω

٢) موصل مقاومته (20Ω) مر به تيار شدته (2 A) فإذا أصبحت شدة التيار المارة في نفس الموصل (4 A) فإن مقاومته تصبح

Ⓐ 40Ω

Ⓑ 20Ω

Ⓒ 10Ω

٣) الأردن ٢٠١٩:

أربعة موصلات من نفس النوع إذا وصلت كل على حدى مع نفس المصدر الكهربى فإن الموصل الذى يمر به أقل تيار كهربى يكون طوله ومساحة مقطعه على الترتيب

Ⓐ $(2L, A)$

Ⓓ (L, A)

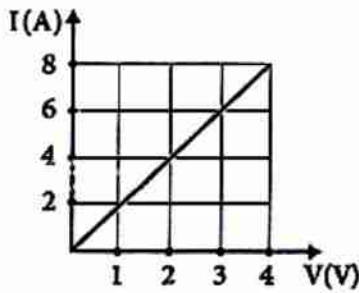
Ⓒ $(2L, 2A)$

Ⓔ $(L, 2A)$

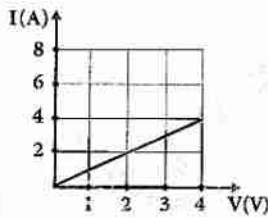
سؤال حسلية فيه

فكرة حسامية خلية

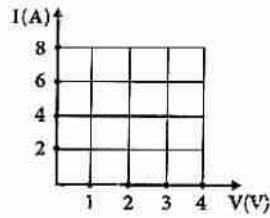
٤، عمان ٢٠١٧



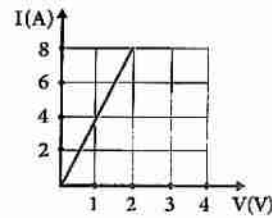
في تجربة لتحقيق قانون أوم تم الحصول على الشكل البياني المقابل الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في موصل طوله (L) وفرق الجهد بين طرفيه (V) إذا تم قطع ذلك الموصل إلى نصفين واستخدم أحد النصفين فقط لإعادة التجربة فأي الأشكال البيانية الآتية تمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في الموصل وفرق الجهد بين طرفيه (V)؟



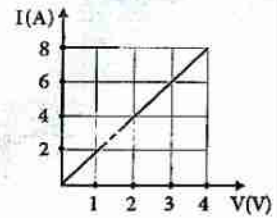
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

أمثلة للتوضيح

- (١) سلك طوله 20m ومساحة مقطعه 0.2 mm^2 فإذا كان فرق الجهد بين طرفيه 10 V وشدة التيار المار فيه 0.5 A احسب:
- (٢) المقاومة النوعية لمادة السلك.
- (ب) التوصيلية الكهربائية له.

الحل

المعطيات

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{0.5} = 20 \Omega$$

$$\rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{20 \times 0.2 \times 10^{-6}}{20} = 2 \times 10^{-7} \Omega.m$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{2 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^6 \Omega^{-1}.m^{-1}$$

$$\begin{aligned} L &= 20 \text{ m} \\ A &= 0.2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \\ V &= 10 \text{ V} \\ I &= 0.5 \text{ A} \\ \rho_e &= ? \\ \sigma &= ? \end{aligned}$$

من التحويلات



$$\text{mm} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{m}$$

$$(\text{mm})^2 \xrightarrow[\times 10^{-6}]{\times (10^{-3})^2} \text{m}^2$$

$$(10^{-3})^2 \xrightarrow{\quad} 10^{-6}$$



٢) احسب شدة التيار المار في مقاومة سلك طوله 2 m ومساحة مقطعه 0.1 Cm^2 والتوصيلية الكهربائية للسلك $4 \times 10^4 \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$ علماً فرق الجهد بين طرفي السلك 10V

طريقة التفكير

المعطيات

$$1) \quad I = \frac{V \rightarrow \text{موجود}}{R \rightarrow \text{منفصل}}$$

$$2) \quad R = \rho_e \text{ منفصل} \frac{L}{A}$$

$$3) \quad \rho_e = \frac{1}{\sigma}$$

$$I = ???$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$A = 0.1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\sigma = 4 \times 10^4 \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$$

$$V = 10 \text{ V}$$

الحل

$$\rho_e = \frac{1}{\sigma} = \frac{1}{4 \times 10^4} = 2.5 \times 10^{-5} \Omega.\text{m}$$

$$R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{2.5 \times 10^{-5} \times 2}{0.1 \times 10^{-4}} = 5 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

٣) سلك مقاومته النوعية $3.14 \times 10^{-7} \Omega.m$ وطوله 200 m فإذا كان هذا السلك يسمح بمرور 2×10^{19} إلكترون خلال الثانية الواحدة عند توصيله بمصدر 64 V ، احسب نصف قطر السلك. علماً بأن: $(\pi = 3.14, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

طريقة التقليد

1) $R = \frac{\rho_e \cdot L}{\pi r^2}$
منحفي

$r = \sqrt{\frac{\rho_e \cdot L}{\pi R}}$

2) $R = \frac{V}{I}$
منحفي

3) $I = \frac{Q}{t}$ منحفي

4) $Q = N e^-$

المعطيات

$\rho_e = 3.14 \times 10^{-7} \Omega.m$

$L = 200 \text{ m}$

$N = 2 \times 10^{19} e^-$

$t = 1 \text{ sec}$

$V = 64 \text{ V}$

$\pi = 3.14$

$r = ??$

$e^- = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

الحل

طريقة الحل عكس طريقة التفكير

$r = 10^{-3} \text{ m}$

واجب المحاضرة الثانية

١) إذا زاد طول سلك من النحاس إلى الضعف ونقصت مساحة مقطعه إلى النصف فإن مقاومته

- (أ) تزداد للضعف
(ب) تقل للنصف
(ج) تزداد إلى أربعة أمثالها
(د) تقل للربع

٢) عند زيادة طول سلك إلى الضعف فإن توصيلته الكهربائية

- (أ) تقل للنصف (ب) تزداد للضعف
(ج) تظل ثابتة

٣) تتوقف المقاومة النوعية لمادة موصل على

- (أ) مساحة مقطع (ب) نوع مادة (ج) حجم (د) طول

٤) إذا زاد طول موصل كهربى للضعف وزاد نصف قطره إلى الضعف فإن مقاومته النوعية

- (أ) تزداد 4 أمثال (ب) تزداد للضعف (ج) تقل للنصف (د) لا تتغير

٥) تتساوى المقاومة الكهربائية مع المقاومة النوعية عندما

- (أ) يكون طول الموصل مساوياً للواحد الصحيح.
(ب) مساحة مقطع الموصل تساوي الواحد الصحيح.
(ج) حاصل ضرب طول الموصل في مساحة مقطعه مساوياً للواحد الصحيح.
(د) خارج قسمة طول الموصل على مساحة المقطع مساوياً للواحد الصحيح.

٦) يتساوى فرق الجهد بين طرفي موصل مع شدة التيار المار فيه عندما

- (أ) تنعدم المقاومة الكهربائية.
(ب) تساوي المقاومة النوعية الواحد الصحيح.
(ج) تساوي المقاومة الكهربائية أي رقم ثابت.
(د) تساوي المقاومة الكهربائية الواحد الصحيح.

٧) مكعب من النحاس له مقاومة واحدة بينما متوازي مستطيلات من نفس المادة وعند نفس درجة الحرارة له أكثر من مقاومة ذلك بسبب

- Ⓐ المقاومة النوعية للمكعب ثابتة بينما للمتوازي متغيرة حسب مساحة الوجه.
- Ⓑ معامل التوصيل الكهربائي للمكعب ثابت بينما للمتوازي متغيرة.
- Ⓒ أطوال أضلاع المكعب ثابتة بينما أطوال أضلاع المتوازي متغيرة.
- Ⓓ للمكعب أكثر من مساحة بينما للمتوازي مساحة واحدة.

٨) زيادة كمية الشحنة الكهربائية المارة خلال مقطع معين في الثانية موصل يؤدي إلى

- Ⓐ زيادة المقاومة الكهربائية لموصل.
- Ⓑ زيادة فرق الجهد الكهربائي بين طرفي الموصل.
- Ⓒ زيادة شدة التيار المار في الموصل.
- Ⓓ Ⓐ، Ⓑ، Ⓒ معاً

٩) زيادة فرق الجهد بين طرفي موصل يؤدي إلى

- Ⓐ زيادة المقاومة الكهربائية لموصل.
- Ⓑ زيادة الشغل المبذول لنقل الشحنة الكهربائية.
- Ⓒ زيادة شدة التيار المار في الموصل.
- Ⓓ رقم Ⓑ، Ⓒ، Ⓓ معاً.

١٠) عدم وجود فرق جهد بين طرفي موصل يعني

- Ⓐ عدد الإلكترونات الحرة الموجودة في موصل تساوي صفر.
- Ⓑ لا يمر تيار كهربائي في الدائرة لأن القوة الدافعة الكهربائية تنعدم.
- Ⓒ لا يمر تيار بين طرفي الموصل لأن الشغل المبذول لنقل الشحنات الكهربائية ينعدم.

١١) إذا زادت شدة التيار المار في موصل للضعف فإن مقاومته الكهربائية

- Ⓐ تزداد للضعف
- Ⓑ تقل للنصف
- Ⓒ تظل ثابتة
- Ⓓ تزداد لأربعة أمثال

(١٢) سلك مقاومته النوعية $64 \times 10^{-6} \Omega.m$ وطوله 198 cm ومقاومته 7Ω فإن نصف قطر السلك يكون

- (أ) 2.4 cm (ب) 0.24 cm (ج) 0.024 cm (د) 24 cm

(١٣) سلك مقاومته النوعية $4.8 \times 10^{-8} \Omega$ ومقاومته 4.2Ω وقطره 0.4 mm يكون طوله

- (أ) 4.1 m (ب) 3.1 m (ج) 2.1 m (د) 11 m

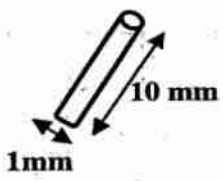
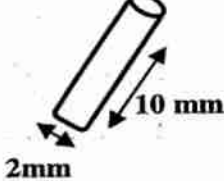

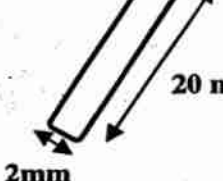
(١٤) تقاس القوة الدافعة الكهربية للمصدر بنفس وحدة قياس

- (أ) فرق الجهد (ب) شدة التيار (ج) المقاومة الكهربية (د) الشغل

(١٥) أي من البدائل التالية من المؤكد أن تؤدي إلى زيادة المقاومة (R)؟

الطول	قطر الموصل	
زيادة	زيادة	(أ)
زيادة	نقصان	(ب)
نقصان	زيادة	(ج)
نقصان	نقصان	(د)

(١٦) أربعة أسلاك نحاسية مختلفة الطول والقطر. أيهما أكبر مقاومة؟

			
(أ)	(ج)	(ب)	(د)

١٧) الجدول الآتى يوضح (طول وقطر) أربع مقاومات مختلفة من نفس المادة أي منها يكون أصغر مقاومة؟

القطر (mm)	الطول (m)	
1	2	أ
1.5	2	ب
1	3	ج
1.5	3	د

١٨) يلزم فرق جهد قدره 12 V لتحريك 6.25×10^{18} إلكترون بين طرفي مقاومة في ثانيتين فإن مقدار المقاومة
($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- أ) 24Ω ب) 12Ω
ج) 6Ω د) 3.84Ω

١٩) أي من العلاقات الآتية صحيحة لتعيين قيمة ρ_e

أ) $L = \frac{R \cdot \rho_e}{A}$ ب) $R = \frac{\rho_e \cdot A}{L}$
ج) $\sigma = \frac{RA}{L}$ د) $A = \frac{\rho_e \cdot L}{R}$

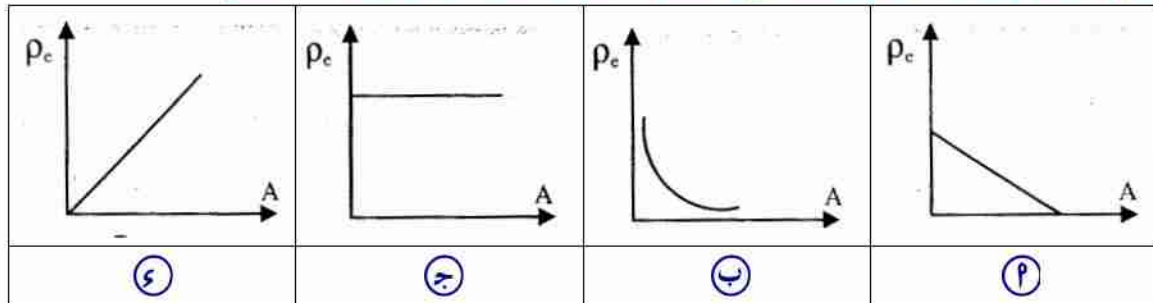
٢٠) تقاس المقاومة النوعية لموصل بوحدته

- أ) أوم . م ب) أوم^{-١} . م^{-١} ج) أوم / متر

٢١) كل مما يأتي وحدات شدة التيار الكهربى ماعدا

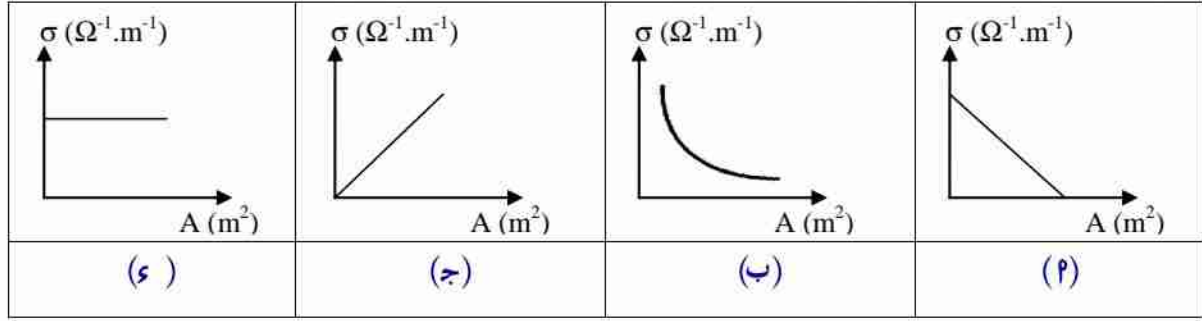
- أ) فولت . أوم^{-١} ب) كولوم . ث^{-١}
ج) كولوم . هرتز د) فولت . ث

٢٢) أي الأشكال الآتية يمثل العلاقة بين المقاومة النوعية لمادة موصل ومساحة المقطع

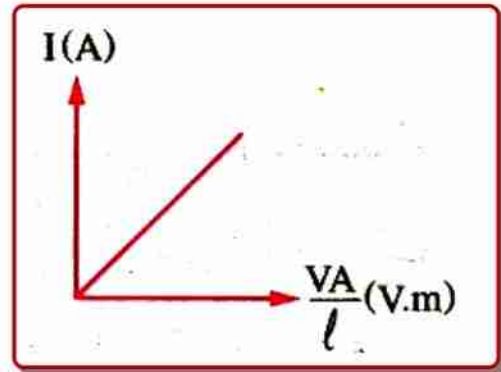
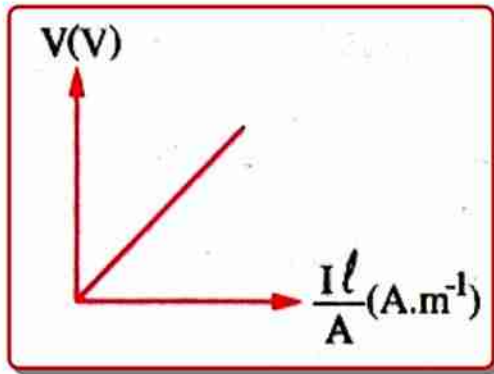


أسئلة الخدع البيانية

١- أي الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين التوصيلية الكهربائية لمادة موصل ومساحة مقطعه؟



٢) اكتب ما يساويه الميل في كل من الأشكال البيانية الآتية مع كتابة العلاقة الرياضية المعبرة:



حيث

شدة التيار	(I)	فرق الجهد	(V)
مساحة مقطع الموصل	(A)	طول الموصل	(l)

الخدع الرياضية

المحاضرة الثالثة

أولاً حالة سلك واحد

الحالة العادية

كتابة القانون مرتين

تعويض مباشر

١- عندما تقل مساحة مقطع سلك كهربى إلى النصف فإن مقاومته

٢) تقل للنصف ب) تزداد للضعف ج) لا تتغير

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

ترداد للضعف

$$2R = \frac{2\rho_e L}{\frac{A}{2}}$$

٢- إذا زاد طول سلك إلى الضعف وقلت مساحته إلى النصف فإن مقاومته تصبح

٢) ضعف قيمتها ب) أربعة أمثال قيمتها ج) تظل ثابتة

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

ترداد أربعة أمثال قيمتها

$$4R = \frac{2\rho_e 2L}{\frac{A}{2}}$$

٣) إذا زاد طول سلك إلى الضعف وزادت مساحة المقطع إلى الضعف أيضاً فإن مقاومة السلك تصبح المقاومة الأصلية.

ج) مثل

ب) نصف

د) ضعف

الحل

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$



$$R = \frac{\rho_e 2L}{2A}$$

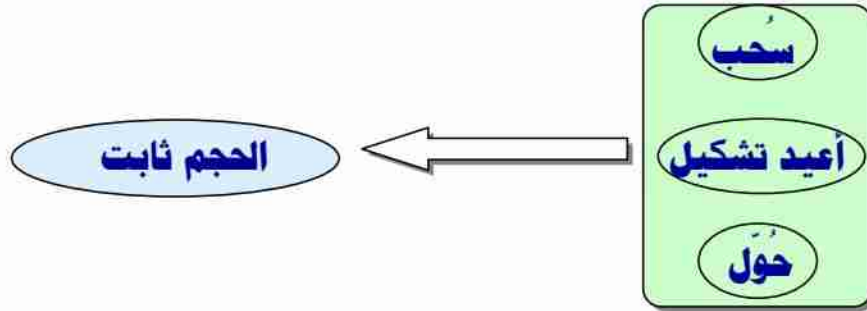
لا تتغير المقاومة

لأن مقدار الزيادة في البسط يلغي مقدار الزيادة في المقام

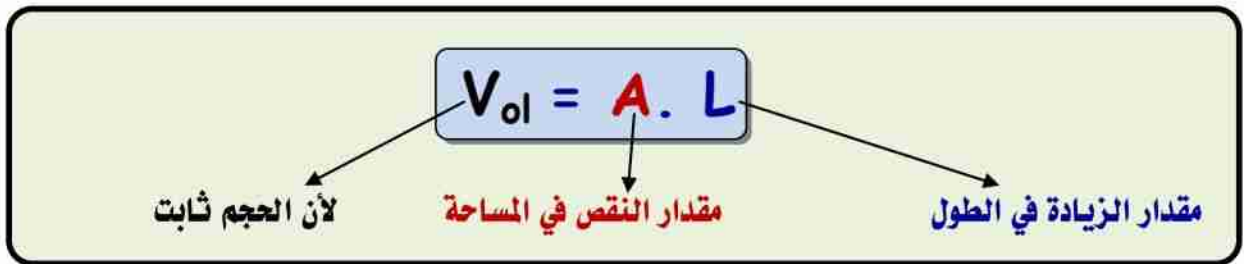
حالة الحجم الثابت

٢

ملحوظة هامة للمسائل وسؤال اختر:



مقدار الزيادة في الطول يعادل مقدار النقص في مساحة المقطع



أمثلة للنوضح

١) عند زيادة طول سلك أربع مرات عند ثبوت حجمه فإن مقاومته تصبح مقاومته الأصلية

ب) ثمان مرات

د) أربع مرات

ج) لا تتغير

هـ) ١٦ مرة

طريقة التفكير

$$R = \frac{\rho_e \cdot 4L}{A}$$

$$16R = \frac{\rho_e \cdot 4L}{\frac{A}{4}}$$

(٢) سحِب سلك فازداد طوله للضعف فإن مقاومته تصبح المقاومة الأصلية.

ج) أربعة أمثال

ب) نصف

د) ضعف

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$4R = \frac{2\rho_e 2L}{\frac{A}{2}}$$

خلي بالك لما الطول
زاد للضعف المساحة
قلت للنصف

حتى يظل الحجم ثابت

(٣) أعيد تشكيل قضيب معدني فزاد طوله ثلاث مرات فإن مقاومته تصبح أمثال

القيمة الأصلية له.

ج) تسعة

ب) ستة

د) ثلاثة

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$9R = \frac{3\rho_e 3L}{\frac{A}{3}}$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



٤) حلوة أوي: سح سلك مقاومته 6Ω حتى أصبح طوله ثلاثة أمثال طوله الأصلي احسب مقاومة السلك الأطول.

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$9R = \frac{3\rho_e 3L}{\frac{A}{3}}$$

$$\therefore R = 6 \Omega$$

$$\therefore 9R = 9 \times 6 = 54 \Omega$$

٥) فلسطين ٢٠١٣:

سلك طوله (1 m) ومقاومته (1Ω) أعيد تشكيله حتى أصبح طوله (3 m) فإنه مقاومته تصبح

$$\frac{1}{9} \Omega \text{ (أ)}$$

$$9 \Omega \text{ (ب)}$$

$$6 \Omega \text{ (ج)}$$

$$3 \Omega \text{ (د)}$$

الحل

٦) سلك من مادة ما مقاومته 10Ω سحب فزاد طوله بمقدار 4 أمثال طوله الأصلي فإن مقاومته تساوي

$$160 \Omega \text{ (أ)}$$

$$80 \Omega \text{ (ب)}$$

$$40 \Omega \text{ (ج)}$$

$$250 \Omega \text{ (د)}$$

الحل

عكس الخدع السابقة:

إذا ثني سلك على نفسه وأصبح سلك واحد.
أوجد النسبة بين مقاومة السلك الجديد إلى السلك الأصلي.

الحل

يقل الطول للنصف وتزداد مساحة المقطع للضعف

فتقل

المقاومة لربع القيمة الأصلية.

ثني سلك
على نفسه

$$\therefore R_1 = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$\therefore R_2 = \frac{\rho_e \frac{1}{2} L}{2A} = \frac{1}{4} R_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{4}$$

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

ثنائياً حالة السلكين

سلكان من نفس النوع

$$\rho_{e1} = \rho_{e2}$$

$$\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{1}{1}$$

$$\begin{array}{c|c} R_2 & R_1 \\ L_2 & L_1 \\ A_2 & A_1 \end{array}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

١) سلكان من نفس النوع مقاومة الأول (4Ω) وطوله ضعف طول السلك الثاني ومساحة مقطعه نصف مساحة مقطع السلك الثاني احسب مقاومة السلك الثاني.

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{4}{R_2} = \frac{2L}{L} \times \frac{2A}{A} = \frac{4}{1}$$

$$R_2 = 1 \Omega$$

سلك (٢)	سلك (١)
$R_2 = ??$	$R_1 = 4 \Omega$
$L_2 = L$	$L_1 = 2 L$
$A_2 = 2 A$	$A_1 = A$

(٢) مصر ٢٠١٠: سلك منتظم المقطع طوله (20 m) مقاومته (108 Ω) وسلك من نفس النوع طوله (5 m) ومساحة مقطعه ٣ أمثال الأول. احسب مقاومته.

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{108}{R_2} = \frac{20}{5} \times \frac{3A}{A}$$

$$\frac{108}{R_2} = \frac{60}{5}$$

$$R_2 = 9 \Omega$$

سلك (٢)	سلك (١)
$R_2 = ??$	$R_1 = 108 \Omega$
$L_2 = 5 \text{ m}$	$L_1 = 20 \text{ m}$
$A_2 = 3 A$	$A_1 = A$

(٣) سلكان من النحاس لهما نفس السمك وطول الأول نصف طول الثاني. فكم تكون مقاومة الثاني بالنسبة للأول.

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L}{2L} \times \frac{A}{A} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}$$

R_2	R_1
$A_2 = A$	$A_1 = A$
$L_2 = 2L$	$L_1 = L$

إذا كان السلكين من نوعين مختلفين

٢

R_2	R_1
L_2	L_1
A_2	A_1
ρ_{e2}	ρ_{e1}

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

سلكان مختلفان في النوع لهما نفس المقاومة الكهربائية طول الأول ضعف طول الثاني ومساحة مقطع الأول ثلاثة أمثال مساحة مقطع الثاني، احسب النسبة بين المقاومة النوعية للسلكين.

الحل

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{R}{R} = \frac{2L}{L} \times \frac{A}{3A} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{3} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{3}{2}$$

السلك الأول	السلك الثاني
$R_1 = R$	$R_2 = R$
$L_1 = 2L$	$L_2 = L$
$A_1 = 3A$	$A_2 = A$
$\rho_{e1} = ??$	$\rho_{e2} = ??$



سلكان من مادتين مختلفتين النسبة بين مقاومتيهما النوعية $\frac{2}{3}$ والنسبة بين طولييهما $\frac{3}{4}$ وبين مساحة مقطعيهما 5 : 4 فإن النسبة بين مقاومتيهما

Ⓐ $\frac{6}{8}$

Ⓒ $\frac{1}{3}$

Ⓐ $\frac{6}{5}$

Ⓒ $\frac{5}{8}$



قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



ملاحظات رياضية حسامية خلية

$$r \xrightarrow[\text{لضعف}]{\text{يزداد}} 2r$$

نصف قطر السلك

لكن مربع
نصف القطر

$$(2r)^2 \xrightarrow[\text{مربع الضعف}]{\text{يزداد إلى}} 4r^2$$

أي أن

عندما يزداد نصف القطر إلى الضعف

فإن مربع نصف القطر

يزداد إلى مربع الضعف

من الفرق



يزداد مربع نصف القطر إلى الضعف

$$r^2 \xrightarrow{\text{تصبح}} 2r^2$$

يزداد نصف القطر إلى الضعف

$$r^2 \xrightarrow{\text{تصبح}} 4r^2$$

ثالثاً حالة نصف القطر أو القطر كله

١ في حالة سلك واحد

الرقم اللي قبل نصف القطر في السؤال قبل ما نعوض به **نربعه**



١) إذا زاد نصف قطر السلك للضعف فإن مقاومته تصبح القيمة الأصلية.

ج) ربع

ب) ضعف

٢) نصف

الحل

خلي بالك
من
العلاقة
العكسية

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right) R = \frac{\rho_e L}{\pi (4) r^2}$$

ملحوظة

$$A = \pi r^2 \text{ مساحة مقطع السلك}$$

$$\begin{array}{ccc} r & \longrightarrow & 2r \\ r^2 & \longrightarrow & 4r^2 \end{array}$$

٣) إذا قل نصف قطر السلك للنصف فإن مقاومته تصبح القيمة الأصلية.

٤) أربعة أمثال

ج) ربع

ب) ضعف

٢) نصف

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$(4) R = \frac{(4) \rho_e L}{\pi \left(\frac{1}{4}\right) r^2}$$

٣) إذا زاد طول السلك للضعف وزاد نصف قطره أيضاً للضعف فإن مقاومته تصبح القيمة الأصلية.
 ٢ ضعف ٣ نصف ٤ مثل

الحل

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)R = \frac{\rho_e \cdot 2L}{\pi \cdot 4r^2}$$

٤) إذا زاد طول سلك إلى الضعف ومربع نصف قطره للضعف أيضاً فإن مقاومته تصبح قيمتها الأصلية.
 ٢ نصف ٣ ضعف ٤ مثل

الحل

٥) موصل مقاومته R زاد طوله إلى الضعف وقل قطره إلى النصف فإن مقاومته تزداد بمقدار
 ٤ R ٦ R ٧ R ٨ R

الحل

٢ في حالة السلكين

طريقة التفكير

سلك (٢)	سلك (١)
$R_2 =$	$R_1 =$
$L_2 =$	$L_1 =$
$r_2 =$	$r_1 =$
$r_2^2 =$	$r_1^2 =$
$\rho_{e2} =$	$\rho_{e1} =$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

(١) سلكان من نفس المادة طول السلك الثاني ضعف طول الأول وقطره يساوي نصف قطر الأول، احسب النسبة بين مقاومة السلك الثاني إلى مقاومة السلك الأول.

الحل

المعطيات

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\therefore \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$\therefore \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{1}$$

$L_2 = 2L$	$L_1 = L$
$r_2 = r$	$r_1 = 2r$
$r_2^2 = r^2$	$r_1^2 = 4r^2$

خلي بالك السلكين من نفس نوع المادة

$$\rho_{e1} = \rho_{e2}$$

٢) سلكان من مادتين مختلفتين طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطر الأول ضعف نصف قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني، احسب النسبة بين المقاومتين النوعيتين لهما.

الحل

المعطيات

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\therefore 1 = \frac{2}{1} \times \frac{1}{4} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\frac{4}{2} = \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

$$\therefore \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{2}{1}$$

السلك الأول	السلك الثاني
$R_1 = R$	$R_2 = R$
$L_1 = 2 L$	$L_2 = 1 L$
$r_1 = 2 r$	$r_2 = r$
$r_1^2 = 4 r^2$	$r_2^2 = r^2$
$\rho_{e1} = ?$	$\rho_{e2} = ?$

خلي بالك
السلكين من نوعين مختلفين

٣) لديك سلكان (1)، (2) من نفس المادة طول السلك (1) ضعف طول السلك (2)، فإذا كانت النسبة بين مقاومة السلك (1) إلى مقاومة السلك (2) تساوي 8 ونصف قطر السلك 4 mm (1) احسب مساحة مقطع السلك (2) (علماً بأن $\pi = 3.14$)

الحد

المعطيات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{8R}{R} = \frac{2L}{L} \times \frac{A_2}{\pi r_1^2}$$

$$8 = \frac{2 A_2}{3.14 \times 16 \times 10^{-6}}$$

$$A_2 = \frac{8 \times 3.14 \times 16 \times 10^{-6}}{2} = 2.01 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

سلك (2)	سلك (1)
$\rho_{e2} = \rho_e$	$\rho_{e1} = \rho_e$
$L_2 = L$	$L_1 = 2 L$
$R_2 = R$	$R_1 = 8 R$
$A_2 = ??$	$r = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$
	$r^2 = 16 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

أسئلة فنية حسامية خيلية من الدول العربية

(١) فلسطين ٢٠١١:

سلكان أحدهما نحاسي والآخر حديدي لهما نفس المقاومة والطول فإن $\left(\frac{r_{\text{حديد}}}{r_{\text{نحاس}}}\right)$ تساوي

Ⓐ $\frac{(\rho_e)_{\text{حديد}}}{\sqrt{(\rho_e)_{\text{نحاس}}}}$

Ⓐ $\frac{(\rho_e)_{\text{حديد}}}{(\rho_e)_{\text{نحاس}}}$

Ⓒ $\frac{\sqrt{(\rho_e)_{\text{حديد}}}}{\sqrt{(\rho_e)_{\text{نحاس}}}}$

Ⓒ $\frac{\sqrt{(\rho_e)_{\text{حديد}}}}{(\rho_e)_{\text{نحاس}}}$

(٢) سلكان x, y من مادتين مختلفتين لهما نفس المقاومة طول السلك x ضعف طول السلك y ونصف قطر السلك x ضعف قطر السلك y ، فإن النسبة بين المقاومتين النوعيتين لمادتي السلكين y, x على الترتيب تساوي

Ⓐ $\frac{2}{1}$

Ⓒ $\frac{1}{2}$

Ⓑ $\frac{1}{3}$

Ⓐ $\frac{1}{4}$

رابعاً حالة كتلة الموصد

$$\therefore m = \rho \cdot V_{ol}$$

$$\therefore m = \rho \cdot A \cdot L$$

∴ النسبة بين كتلة سلكين من نفس النوع

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

خلي بالك: الكثافة ثابتة عندما يكون السلكين من نفس نوع المادة

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_1}{L_2}$$

كتاب المدرسة هام جداً:

سلكان من النحاس طول أحدهما 10 m وكتلته 0.1 Kg وطول الآخر 40 m وكتلته 0.2 Kg
قارن بين مقاومة كل منهما.

المعطيات

$R_2 = ??$	$R_1 = ???$
$L_2 = 40 \text{ m}$	$L_1 = 10 \text{ m}$
$m_2 = 0.2 \text{ kg}$	$m_1 = 0.1 \text{ kg}$

فكرة أكل

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

مطلوب

موجود

منقو

∴

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_1}{L_2}$$

∴

$$\left(\frac{A_2}{A_1}\right) = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{L_1}{L_2}$$

∴

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{m_2}{m_1} \times \frac{L_1}{L_2}\right)$$

∴

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{10}{40} \times \frac{0.2}{0.1} \times \frac{10}{40}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{8}$$

خلي بالك السلكان من نفس نوع المادة

أي أن

كثافة مادة الأول تساوي كثافة مادة الثاني

ثلاثة أسلاك من النحاس النسبة بين كتلتها 5 : 3 : 1 والنسبة بين أطوالها 1 : 3 : 5 فإن النسبة بين مقاومتها هي

Ⓐ 5 : 3 : 1
Ⓔ 125 : 15 : 1

Ⓟ 1 : 3 : 5
Ⓙ 1 : 12 : 125



قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



الخريطة الحسابية الخيلية للرفع الرياضية

ثانياً: حالة سلكين

رأس	نصف القطر	من نوعه مختلف	من نفس النوع
$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1 L_1}{A_2 L_2}$ $\frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2}$ $\frac{A_2}{A_1} = \frac{m_2 L_1}{m_1 L_2}$ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{m_1}{m_2} \times \frac{A_2}{A_1}$	<p>ومن نفس النوع</p> <p>حالة سلك واحد</p> $R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$ $R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$ <p>حالة سلكين</p> $R_1 = \frac{\rho_e L_1}{\pi r_1^2}$ $R_2 = \frac{\rho_e L_2}{\pi r_2^2}$	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \times \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}}$$

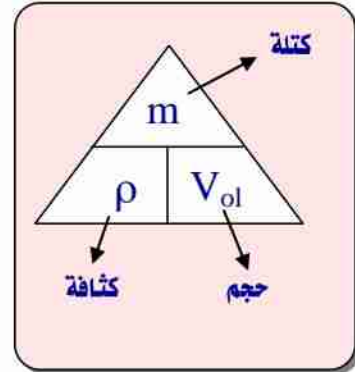
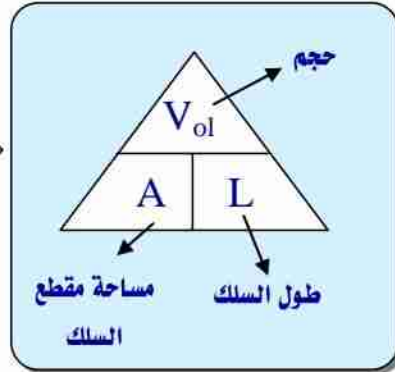
أولاً: حالة سلك واحد

الحالة العادية	حالة الارتفاع الثاني	حالة الانحدار
<p>تعريف مباشر</p> <p>كتابة القانون مرتين</p>	<p>سحب / حول</p> <p>أعيد تشكيل</p> <p>مقدار الزيادة في</p> <p>الطول يعادل مقدار</p> <p>انقاص في مساحة</p> <p>القطع</p>	<p>نفس سلك على نفسه</p> <p>يقل الطول للنصف</p> <p>وتزداد مساحة</p> <p>القطع للنصف</p> <p>فتقل المقاومة لربع</p> <p>القيمة الأصلية</p> $R_2 = \frac{1}{4} R_1$



فكرة تربط بين مجموعة قوانين

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$



أمثلة للتوضيح

مثال (1): سلك طوله 2 m وكثافته مادته 7000 Kg/m^3 فإذا كانت مقاومته (2Ω) ومقاومته النوعية ($10^{-6} \Omega.m$) احسب كتلته.

الحل

طريقة التفكير

$$1) \quad m = \rho \cdot V_{ol}$$

$$2) \quad V_{ol} = A \cdot L$$

مختفي

$$\therefore R = \frac{\rho_e L}{A}$$

$$3) \therefore A = \frac{\rho_e L}{R}$$

المعطيات

$$\begin{aligned} L &= 2 \text{ m} \\ \rho &= 7000 \text{ Kg/m}^3 \\ R &= 2 \Omega \\ \rho_e &= 10^{-6} \Omega.m \\ m &= ?? \end{aligned}$$

$$m = 0.014 \text{ Kg}$$

مثال (٢): سلك حجمه $(2 \times 10^{-4} \text{ m}^3)$ ومساحة مقطعه $4 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ ومقاومته 1.25Ω . احسب التوصيلية الكهربائية.

الحل

طريقة التفكير

المعطيات

$$1) \quad \sigma = \frac{L}{R \cdot A} \rightarrow \text{مخفي}$$

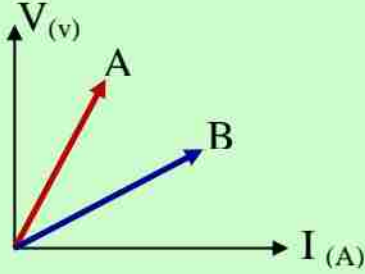
$$\therefore V_{ol} = A \cdot L$$

$$2) \quad \therefore L = \frac{V_{ol}}{A}$$

$$\begin{aligned} V_{ol} &= 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \\ A &= 4 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \\ R &= 1.25 \Omega \\ \sigma &= ?? \end{aligned}$$

$$\therefore \sigma = 10^5 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$$

الخدع البيانية



١) السودان 2008: الرسم المقابل يوضح العلاقة بين فرق

الجهد وشدة التيار الكهربائي لموصلين (B, A) من نفس المادة

ولهما نفس الطول عند ثبوت درجة الحرارة أوجد:

١- أيهما أكبر مقاومة؟ ولماذا؟

٢- أيهما ذو مساحة مقطع أكبر؟ ولماذا؟

الحد

$$\therefore \text{الميل} = \frac{V}{I} = R$$

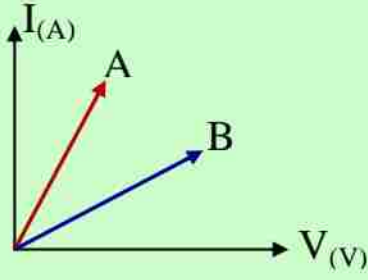
ميل السلك (B) > ميل السلك (A) \therefore

$$\therefore R_A > R_B$$

$$\therefore R = \frac{\rho_e \cdot L}{A}$$

\therefore مساحة مقطع السلك B < مساحة مقطع السلك A

٢) (عكس خدعة) السودان 2008:



الرسم المقابل يوضح العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي لموصلين (B, A) من نفس المادة ولهما نفس الطول عند ثبوت درجة الحرارة أوجد:

- ١- أيهما أكبر مقاومة؟ ولماذا؟
- ٢- أيهما ذو مساحة مقطع أكبر؟ ولماذا؟

الحل

$$\text{الميل} = \frac{I}{V} = \frac{1}{R}$$

$$\therefore \text{ميل السلك } A > \text{ميل السلك } B$$

$$\therefore R_A < R_B$$

$$\therefore \text{مساحة مقطع السلك } A > \text{مساحة مقطع السلك } B$$

طبقاً للعلاقة:

$$R = \frac{\rho_e \cdot L}{A}$$

واجب المحاضرة الثالثة

$$L \quad (A)$$

$$L \quad \left(\frac{A}{2}\right)$$

$$1.5 L \quad \left(\frac{A}{3}\right)$$

(١) فلسطين ٢٠٢٠: ثلاث موصلات نحاسية تختلف عن

بعضها بمساحة المقطع (A) والطول كما في الشكل
رتب الموصلات تنازلياً وفق التيار المار في كل منهما
عند التوصيل بنفس مصدر فرق الجهد مع التوضيح؟

(٢) إذا كانت مقاومة سلك (R) وسلك آخر طوله نصف طول الأول وقطره يساوي نصف قطر الأول
والمقاومة النوعية للمادة $\frac{4}{3}$ المقاومة النوعية للأول فتكون مقاومة السلك الثاني

$$\frac{R}{4} \quad (ع)$$

$$\frac{8R}{3} \quad (ج)$$

$$\frac{4R}{3} \quad (ب)$$

$$\frac{5R}{4} \quad (د)$$

(٣) المقاومة النوعية للسلك هي (ρ_e) وحجمه 3 m^3 ومقاومته 3Ω فإن طوله يكون

$$\rho_e \sqrt{\frac{1}{\rho_e}} \quad (ع)$$

$$\frac{1}{\rho_e} \sqrt{3} \quad (ج)$$

$$\frac{3}{\sqrt{\rho_e}} \quad (ب)$$

$$\sqrt{\frac{1}{\rho_e}} \quad (د)$$

(٤) إذا كانت النسبة بين شدة التيار المار في موصل إلى فرق الجهد بين طرفيه 0.2 A/V فإن مقاومة
الموصل =

$$20 \Omega \quad (ع)$$

$$0.2 \Omega \quad (ج)$$

$$5 \Omega \quad (ب)$$

$$2 \Omega \quad (د)$$

(٥) ميل الخط المستقيم للعلاقة البيانية بين فرق الجهد بين طرفي موصل على المحور الرأسى وشدة التيار
المار فيه على المحور الأفقى تمثل

(ب) التوصيلية الكهربائية

(د) المقاومة النوعية

(ع) القدرة الكهربائية

(ج) مقاومة الموصل

٦ يمر تيار كهربى 2 A فى سلك طوله 10 m ومساحة مقطعه 0.1 m^2 ومقاومته النوعية $0.05\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ فىكون فرق الجهد بين طرفيه

- (أ) 10 V
 (ب) 5 V
 (ج) 2 V
 (د) 0.1 V

٧ كمية الشحنة المارة فى زمن دقيقتين فى سلك مقاومته $10\text{ }\Omega$ وفرق الجهد بين طرفيه 20 V تكون ..

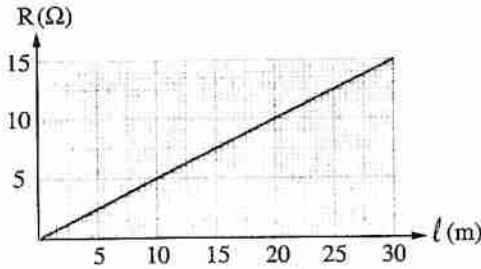
- (أ) 120 C
 (ب) 240 C
 (ج) 20 C
 (د) 4 C

٨ الوحدة التى تكافئ واحد أمبير هى

- (أ) فولت \times أوم
 (ب) $\frac{\text{فولت}}{\text{أوم}}$
 (ج) $\frac{\text{أوم}}{\text{فولت}}$
 (د) أوم.ث

سؤال الخدع البيانية

٩) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مقاومة سلك (R) وطوله (l)، فإذا علمت أن مساحة مقطع السلك 0.1 cm^2 فإن:



١- المقاومة النوعية لمادة هذا السلك (ρ_e) تساوي

أ) $3 \times 10^{-7} \Omega.m$

ب) $5 \times 10^{-6} \Omega.m$

ج) $4 \times 10^{-5} \Omega.m$

د) $9 \times 10^{-8} \Omega.m$

٢- مقاومة السلك الذي طوله 25 m تساوي

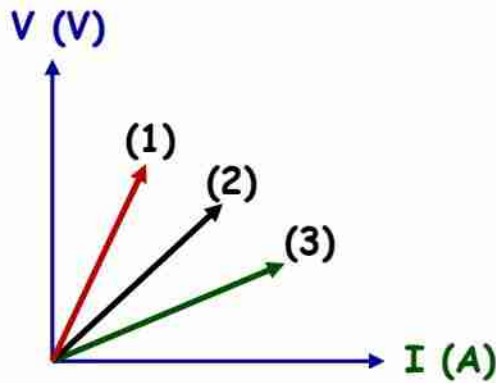
أ) 11.3Ω

ب) 9.25Ω

ج) 15.9Ω

د) 12.5Ω

١٠) الأردن 2014



في الشكل البياني الذي أمامك أفضل هذه الأسلاك في توصيل التيار الكهربائي هو

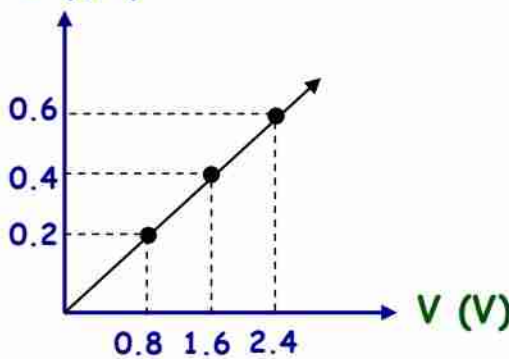
أ) السلك (1)

ب) السلك (2)

ج) السلك (3)

د) جميعها لا تصلح

I (mA)



١١) الأردن 2019

٢) في الشكل البياني الذي أمامك تكون مقاومة الموصل

أ) 4Ω

ب) 0.25Ω

ج) $4 \times 10^3 \Omega$

د) $0.25 \times 10^{-3} \Omega$

ب) وتكون كمية الشحنة الكهربائية المارة خلال (1 sec) عند فرق جهد (0.8 V) هي

أ) $0.2 \times 10^{-3} \text{ C}$

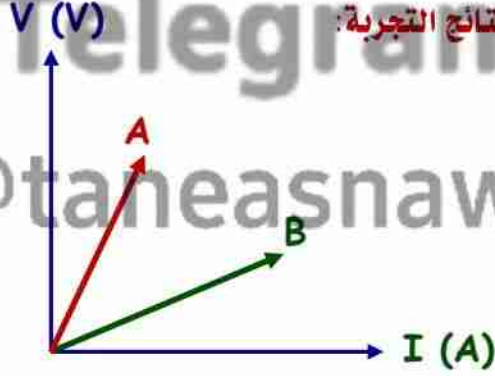
ب) 0.2 C

ج) $0.2 \times 10^{-3} \text{ A}$

د) $0.4 \times 10^{-3} \text{ C}$

(١٢) مصر ٢٠٢٠:

في تجربة لتحقق قانون أوم باستخدام سلكين من النحاس (A), (B) لهما نفس الطول مثلت النتائج بيانياً كما بالشكل أي العبارات الآتية يعتبر استنتاج صحيح لنتائج التجربة:



أ) السلك (A) أكبر سمك من السلك (B)

ب) السلك (B) أكبر سمك من السلك (A)

ج) مقاومة السلك (B) أكبر من مقاومة السلك (A)

د) المقاومة النوعية مختلفة لكل سلك.

CREATORS
TEAM

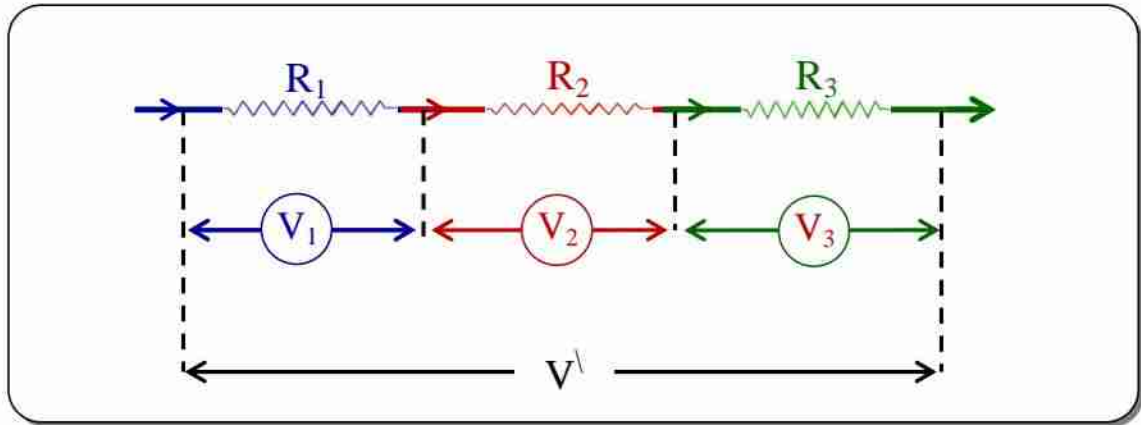
العابرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

توصيل المقاومات

المحاضرة الرابعة

أولاً التوصيل على التوالي

شكل التوصيل



الغرض منه

☆ الحصول على مقاومة كبيرة (سلك طويل).

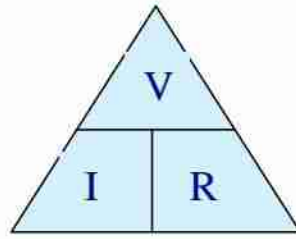
من

عدة مقاومات صغيرة (أسلاك قصيرة)

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$



$$R \propto L$$



المقاومة الكهربائية	فرق الجهد	شدة التيار
<p>الإثبات</p> <p>$\therefore V_{\text{كلى}} = V_1 + V_2 + V_3$</p> <p>$\therefore IR_{\text{كلى}} = IR_1 + IR_2 + IR_3$</p> <p>$\therefore R_{\text{كلى}} = R_1 + R_2 + R_3$</p> <p>المقاومة المكافئة</p> <p>أكبر من أكبر مقاومة</p> <p>لأنها</p> <p>تساوي مجموع المقاومات</p> <p>في حالة مقاومات متساوية</p> <p>$R_{\text{كلى}} = R N$</p>	<p>$\therefore V = I \cdot R$</p> <p>ثابت</p> <p>$\therefore V \propto R$</p> <p>كلما زادت المقاومة زاد الجهد المبذول للتغلب عليها.</p> <p>$V_1 = IR_1$</p> <p>$V_2 = IR_2$</p> <p>$V_3 = IR_3$</p> <p>$V_{\text{كلى}} = IR_{\text{كلى}}$</p>	<p>ثابت في جميع المقاومات</p> <p>لأن</p> <p>المسار إجباري</p> <p>و</p> <p>التيار لا يتم توزيعه.</p> <p>$I_1 = I_2 = I_3$</p> <p>$I_1 = I_2 = I_3 = I$</p> <p>تيار البطارية</p>
	<p>قناة العباقرة ٣</p> <p>علي تطبيق Telegram</p> <p>رابط القناة @taneasnawe</p>	



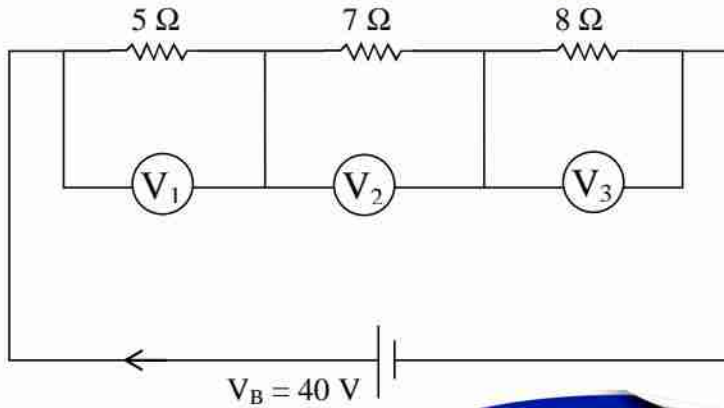
مثال توضيحي على التوصيل على التوالي:

ثلاث مقاومات 5Ω , 7Ω , 8Ω متصلة على التوالي مع بطارية القوة الدافعة الكهربائية لها 40 V احسب:

(أ) شدة التيار الكهربائي المار في الثلاث مقاومات. (ب) فرق الجهد على كل مقاومة.

الحل

المعطيات



$R_1 = 5 \Omega$
 $R_2 = 7 \Omega$
 $R_3 = 8 \Omega$
 $V_B = 40 \text{ V}$
 $I = ?$
 $V_1 = ?$
 $V_2 = ?$
 $V_3 = ?$

الحل وطريقة التفكير

$$R' = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 7 + 8 = 20 \Omega \quad (\text{أ})$$

$$I' = \frac{V_B}{R'} = \frac{40}{20} = 2 \text{ A}$$

∴ الثلاث مقاومات متصلة على التوالي.

∴ شدة التيار المار في كل منها 2 A

(ب)

$$V_1 = I R_1 = 2 \times 5 = 10 \text{ V}$$

$$V_2 = I R_2 = 2 \times 7 = 14 \text{ V}$$

$$V_3 = I R_3 = 2 \times 8 = 16 \text{ V}$$

خلي بالك شدة التيار ثابتة في جميع المقاومات

خلي بالك

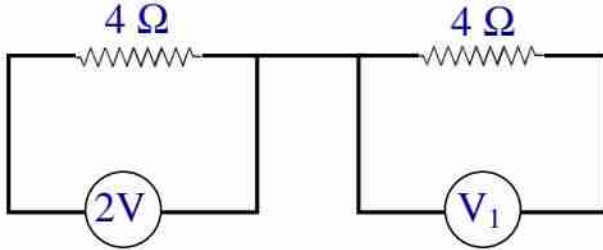
$$V_B = V_1 + V_2 + V_3$$

$$40 = 10 + 14 + 16$$

أسئلة حسامية خلية

(١) في الشكل المقابل:

جزء من دائرة كهربية فإن قراءة الفولتميتر (V_1) تساوي



٢ V (أ)

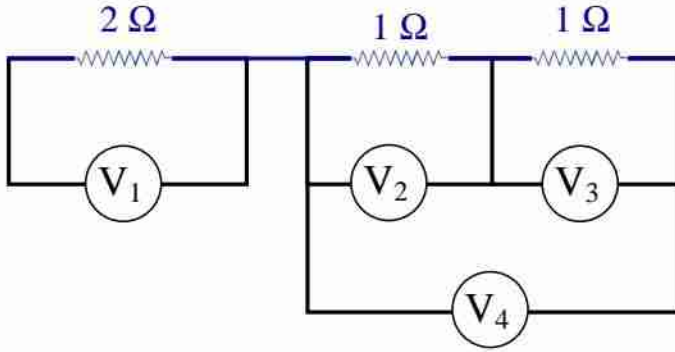
أكبر من 2 V (ب)

أقل من 2 V (ج)

لا يمكن تحديدها (د)

(٢) في الشكل المقابل:

أي العلاقات الآتية صحيحة:



$V_4 = V_1 = (V_2 + V_3)$ (أ)

$V_4 = V_1 \neq (V_2 + V_3)$ (ب)

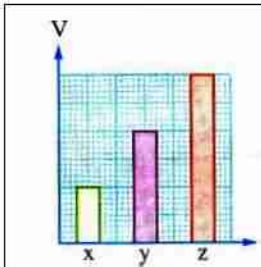
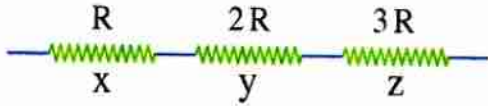
$V_4 = V_2 \times V_3$ (ج)

$V_4 = V_1 < (V_2 + V_3)$ (د)

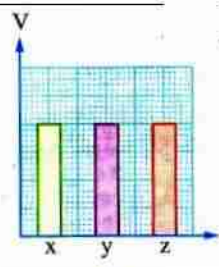
(٣) الرسم المقابل يوضح ثلاثة مقاومات X, Y, Z متصلة

معاً على التوالي، فأي من الأشكال التالية يمثل نسب

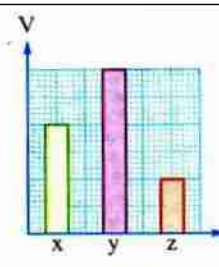
فرق الجهد بين طرفي كل منهما؟



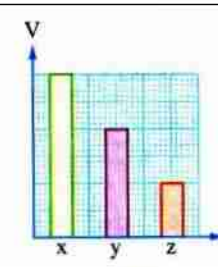
(أ)



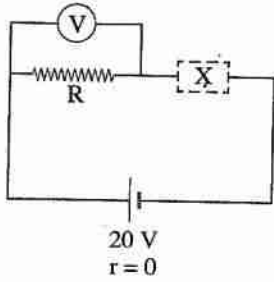
(ب)



(ج)



(د)



٤) الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية مغلقة فاي من المكونات الآتية يمثل العنصر X الذي يجعل مؤشر الفولتميتر ينحرف إلى 4 V

٤	ج	ب	١

٥) وصلت مقاومتان على التوالي قيمة إحداهما واحد أوم فتكون المقاومة المكافئة لهما

١) أكبر من واحد أوم.

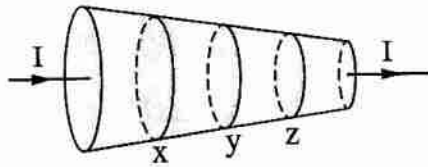
٢) تساوي واحد أوم.

٣) أقل من واحد أوم.

٤) لا يمكن تحديد الإجابة إلا بمعرفة قيمة المقاومة الأخرى.

٦) الشكل المقابل مقطع من موصل يمر به تيار كهربائي، فاي من الاختيارات التالية يعبر عن العلاقة بين

شدة التيار عند المقاطع X, Y, Z؟



١) $I_x > I_y > I_z$

٢) $I_x = I_y = I_z$

٣) $I_x < I_y > I_z$

٤) $I_x < I_y < I_z$

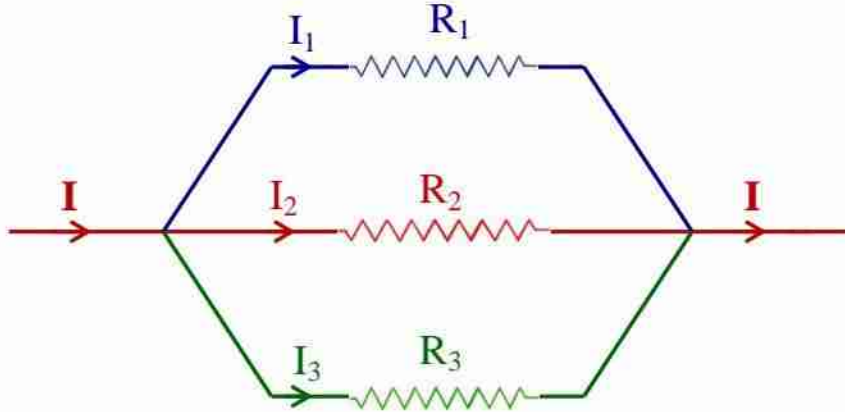
CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

ثانياً التوصيل على التوازي

شكل التوصيل



الغرض منه

قناة العباقرة ٣
على تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

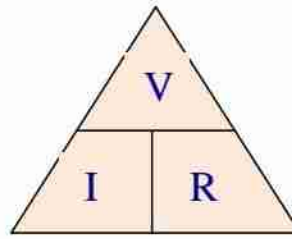
☆ الحصول على مقاومة صغيرة (مساحة مقطع كبيرة)

من

عدة مقاومات كبيرة (مساحة مقطع صغيرة)

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

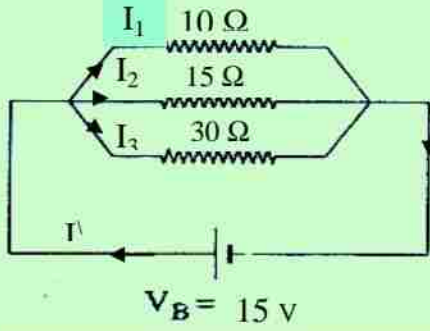
$$R \propto \frac{1}{A}$$



المقاومة الكهربائية	شدة التيار	فرق الجهد
<p>الإثبات</p> $\therefore I = I_1 + I_2 + I_3$ $\therefore \frac{V}{R} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$ <p>لأن فرق الجهد ثابت:</p> $\therefore V = V_1 = V_2 = V_3$ $\therefore \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>المقاومة المكافئة</p> <p>☆ أصغر من أصغر مقاومته</p> <p>إذا كانت المقاومات متساوية قيمة كل منها (R) وعددها (N)</p> $R = \frac{R}{N}$ <p>في حالة مقاومتين مختلفتين</p> $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	<p>يتغير عكسيا مع المقاومة بسبب ثبوت فرق الجهد.</p> <p>كلما زادت قيمة المقاومة قلت قيمة شدة التيار عند ثبوت فرق الجهد</p> $I_1 = \frac{V_1}{R_1}$ $I_2 = \frac{V_2}{R_2}$ $I_3 = \frac{V_3}{R_3}$ $I = \frac{V}{R}$	<p>ثابت على جميع المقاومات</p> <p>لأن</p> <p>كل المقاومات بين رجلين الفولتميتر أي بين نقطتي التوزيع والتجميع.</p> $V_1 = V_2 = V_3 = V$ <p>عند إهمال المقاومة الداخلية للبطارية</p> <p>قناة العباقرة ٣ ث</p> <p>علي تطبيق Telegram</p> <p>رابط القناة @taneasnawe</p>



مثال توضيحي على التوصيل على التوازي:



(أ) المقاومة الكلية.

من الشكل المقابل:

(ب) شدة التيار في كل مقاومة.

(ج) شدة التيار الكلي.

الحل

حل بالك

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{1}{5}$$

$$\therefore R = 5 \Omega$$

مقلوب رقم الآلة الحاسبة هو الحل.

$$I_{\text{كلي}} = \frac{V_B}{R} = \frac{15}{5} = 3 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{V_B}{R_1} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V_B}{R_2} = \frac{15}{15} = 1 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V_B}{R_3} = \frac{15}{30} = 0.5 \text{ A}$$



@TANEASNAWE

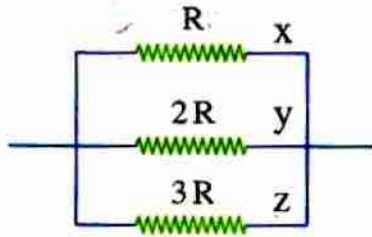
ملاحظة

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

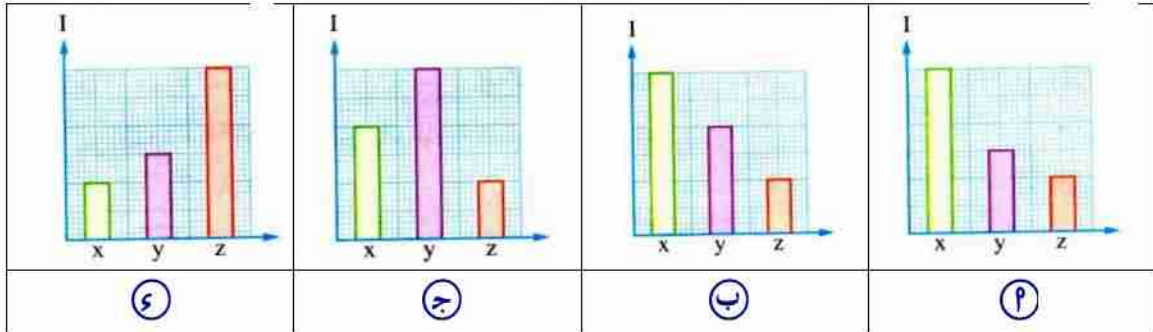
$$3 = 1.5 + 1 + 0.5$$

الحل صحيح وكله في السليم

تمرين للتدريب

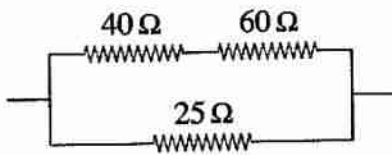


(١) الرسم المقابل يوضح ثلاث مقاومات X , Y , Z متصلة معاً على التوازي، فأي من الأشكال التالية يمثل نسب شدة التيار بكل منها؟



(٢) ثلاث مقاومات متصلة على التوازي إذا كانت مقاومة إحداها تساوي واحد أوم، فإن المقاومة المكافئة لهذه المقاومات

- Ⓐ أقل من واحد أوم.
- Ⓑ أكبر من واحد أوم.
- Ⓒ تساوي أحد أوم.
- Ⓓ لا يمكن تحديد الإجابة إلا بالمعرفة قيمة المقاومتان المجهولتان.



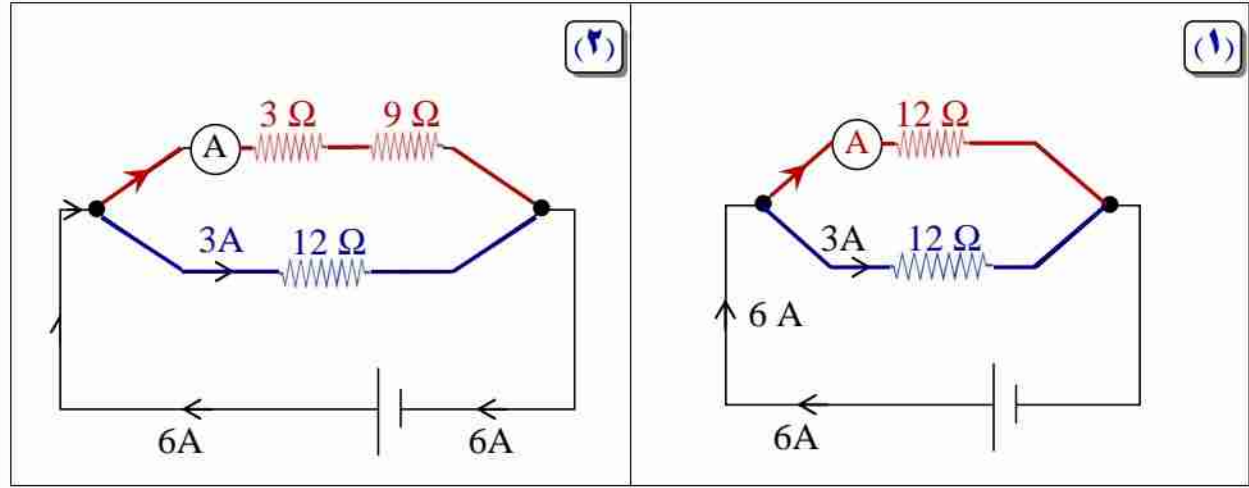
(٣) في الشكل المقابل المقاومة الكلية تساوي

- Ⓐ 20Ω
- Ⓑ 18Ω
- Ⓒ 16Ω
- Ⓓ 12Ω

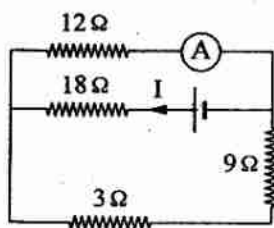
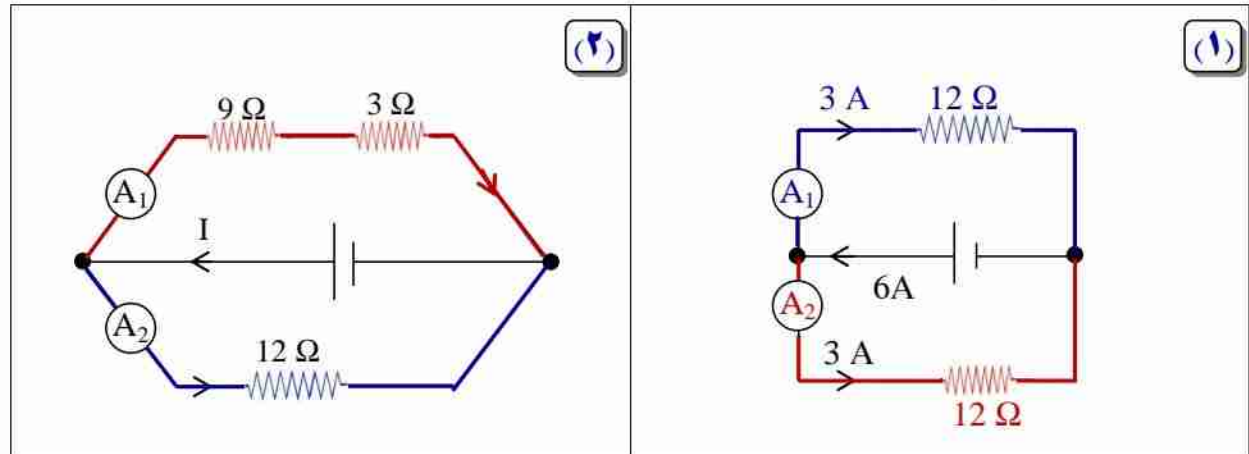
ملحوظة حسامية خلية

طالما افقو مان منساوية فان التيار الكهربى ينوزع بالنساوي

في الدائرة الكهربائية التي أمامك تكون قراءة الأميتر



في الدائرة الكهربائية التي أمامك تكون النسبة بين قراءة الجهازين (A_1) , (A_2) هي



في الدائرة الموضحة بالشكل: (دور أول ١٣)

قراءة الأميتر تساوي

(ج) $\frac{I}{3}$

(ب) $\frac{I}{2}$

(أ) I



مع

أبولك حسام

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
نوع المسار	مسار إجباري تمر فيه كل الشحنات الكهربائية	مسار اختياري يبدأ بنقطة توزيع للتيار الكهربائي وينتهي بنقطة تجميع.
شدة التيار	ثابت في جميع المقاومات	تتغير عكسياً مع المقاومة
فرق الجهد	يتغير طردياً مع المقاومة	ثابت على جميع المقاومات الموجودة بين نقطتي التوزيع والتجميع
المقاومة المكافئة	$R^{\backslash} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$\frac{1}{R^{\backslash}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
في حالة المقاومات المتساوية	$R^{\backslash} = R N$	$R^{\backslash} = \frac{R}{N}$
في حالة مقاومتين مختلفتين	$R^{\backslash} = R_1 + R_2$	$R^{\backslash} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

خدع التوالي والتوازي

أولاً الخدع اللفظية

١) توصيل الأجهزة المنزلية على التوازي

بسبب

- (أ) حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربائي وبالتالي يمكن تشغيل كل جهاز بمفرده.
 (ب) فإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى.
 (ج) كما أن المقاومة المكافئة لها جميعاً تصبح صغيرة جداً فلا تضعف شدة التيار.

٢) في الدوائر الكهربائية المتصلة على التوازي تستخدم أسلاك سميكة عند طرفي

البطارية بينما تستخدم أسلاك أقل سمكاً عند كل مقاومة

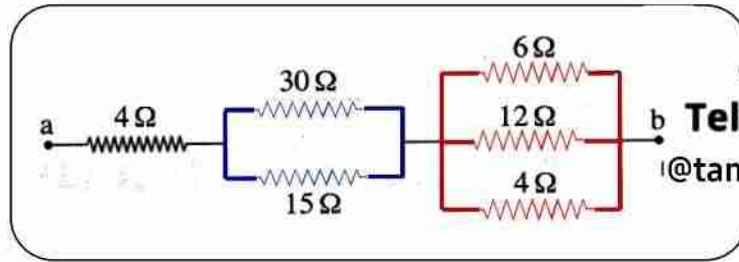
بسبب

- (أ) لأن شدة التيار في دائرة التوازي تكون أكبر ما يمكن عند مدخل ومخرج التيار.
 (ب) لذا تستخدم أسلاك سميكة حتى تكون مقاومتها صغيرة فلا تسخن وتنصهر.
 (ج) بينما يتجزأ التيار في كل مقاومة على حدة فيمكن استخدام أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل مقاومة.

ثنائياً الدوائر الكهربائية

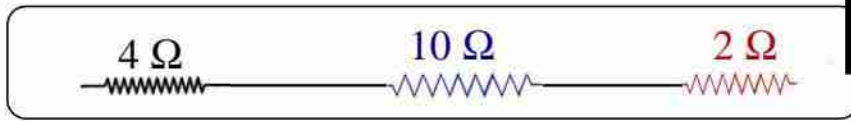
١) مسألة تربط التوالي بالتوازي

أوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين (a, b):



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

الحد



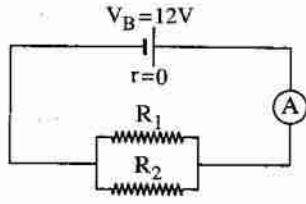
$R^1 = 4 \Omega$	$R^1 = \frac{30 \times 15}{30 + 15}$	$\frac{1}{R^1} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}$
	$R^1 = 10 \Omega$	$\frac{1}{R^1} = \frac{1}{2}$
		$R^1 = 2 \Omega$

$$R^1 = 4 + 10 + 2 = 16 \Omega$$

س: ما معنى أن المقاومة المكافئة للدائرة = 16 Ω

أي أنه

إذا وضعت مقاومة (16 Ω) بدلاً من مقاومات الدائرة يمر نفس التيار بنفس فرق الجهد.



٣) في الدائرة الكهربائية المبينة:

إذا كانت قراءة الأميتر (A) تساوي 5 أمبير وشدة التيار المار في المقاومة (R_1) تساوي 2 أمبير فإن قيمة المقاومة (R_2) تساوي أوم (دور ثان ٠٣)

٦ ع

4 ج

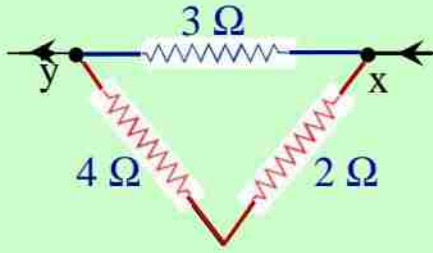
2 ب 1/4 د

الحد

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE



٣) فلسطين ٢٠١٠:

في الشكل المجاور قيمة المقاومة المكافئة بين x, y تساوي

٢) 2Ω

٤) 9Ω

٣) 0.5Ω

٤) 5.2Ω

طريقة التفكير

يلاحظ أن التوصيل على التوازي

لأنه

حصل عملية توزيع للتيار عند النقطة (x) وعملية تجميع عند النقطة (y)

$$\therefore R_{xy} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

٤) الأردن ٢٠١٣ دور أول:

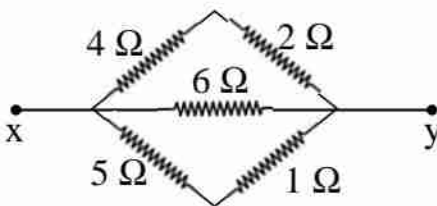
المقاومة المكافئة بين (x, y) هي

٢) 3Ω

٤) $\frac{1}{2} \Omega$

٣) 2Ω

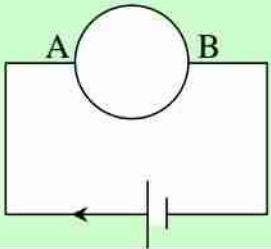
٤) 6Ω



الحل

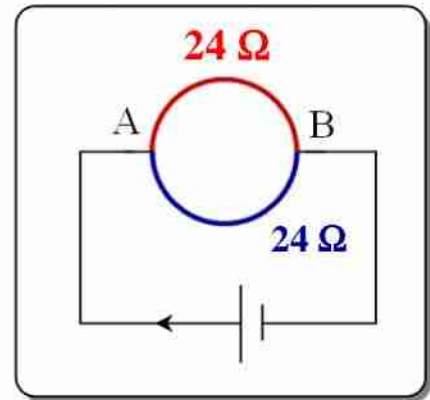
هـ) شكل سلك مقاومته 48Ω على شكل حلقة مغلقة ثم وصلت بطارية بين طرفي قطر الحلقة كما بالشكل، فإن المقاومة المكافئة بين النقطتين A, B

12Ω Ⓐ 24Ω Ⓑ 48Ω Ⓒ



طريقة التفكير

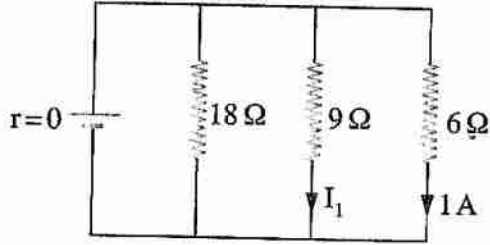
$$\frac{24 \Omega}{2} = 12 \Omega$$



الحل

$$R' = \frac{R}{N} = \frac{24}{2} = 12 \Omega$$

٦ في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل تكون قيمة التيار (I_1) هي



$\frac{1}{2} \text{ A}$ Ⓐ

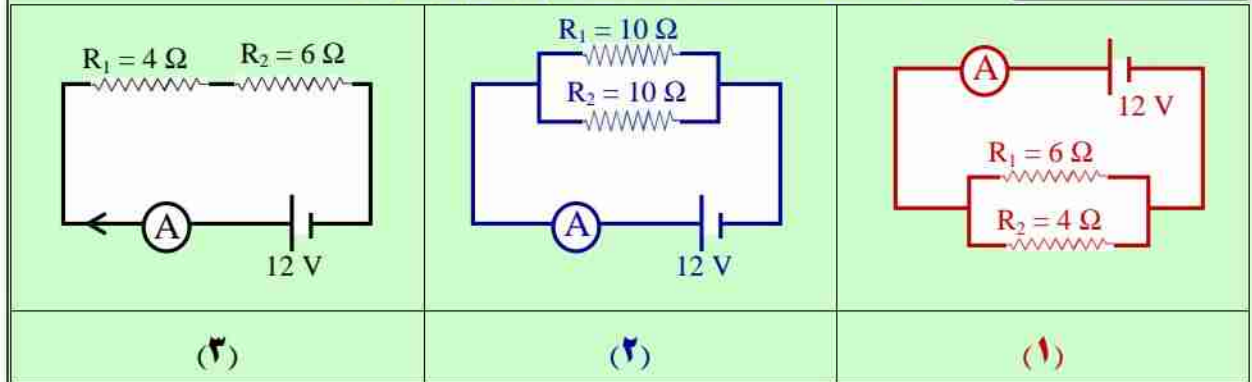
$\frac{4}{5} \text{ A}$ Ⓑ

$\frac{2}{3} \text{ A}$ Ⓒ

$\frac{9}{11} \text{ A}$ Ⓓ

الحل

٧ مصر ٢٠٠٦: لاحظ بالشكل ثلاث دوائر كهربية (١)، (٢)، (٣)



اكتب رقم الدائرة التي: (١) تختلف فيها شدة التيار في المقاومتين.
(٢) يقرأ الأميتر بها أكبر قيمة.

الحل

قبل حل أي مسألة مرسومة لابد من إيجاد:

- ☆ المقاومة الكلية R^1
- ☆ شدة التيار الكلي I^1
- ☆ توزيع التيار على الرسم

المطلوب	الدائرة (١)	الدائرة (٢)	الدائرة (٣)
المقاومة الكلية	$R^1 = \frac{4 \times 6}{4 + 6}$ $R^1 = 2.4 \Omega$	$R^1 = \frac{10}{2} = 5 \Omega$ $R^1 = 5 \Omega$	$R^1 = 4 + 6$ $R^1 = 10 \Omega$
شدة التيار الكلي	$I^1 = \frac{12}{2.4} = 5 A$	$I^1 = \frac{12}{5} = 2.4 A$	$I^1 = \frac{12}{10} = 1.2 A$

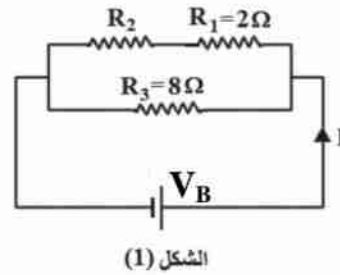
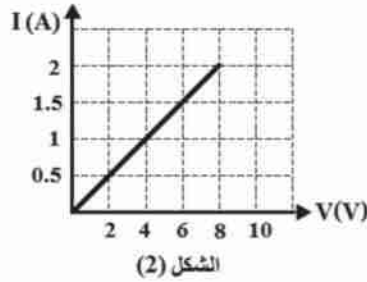
(١) الدائرة التي تختلف فيها شدة التيار في المقاومتين هي الدائرة رقم (١)

(٢) الدائرة التي يقرأ فيها الأميتر أكبر قيمة هي الدائرة رقم (١)

ثالثاً الخدع البيانية

١) عمان ٢٠١٥

في تجربة لإثبات قانون أوم، من خلال توصيل الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل (1)، وكانت النتائج كما في العلاقة البيانية الموضحة بالشكل (2)



في الشكل السابق: تكون قيمة (R_2) هي

٢ Ω Ⓐ

٨ Ω Ⓑ

٦ Ω Ⓒ

٤ Ω Ⓓ

الحل وطريقة التفكير

$$R' = \frac{V}{I} = \frac{2}{0.5} = 4 \Omega$$

$$\therefore R' = \frac{(2 + R_2)(8)}{(2 + R_2) + (8)}$$

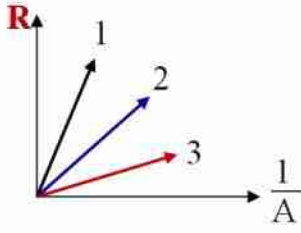
$$4 = \frac{16 + 8 R_2}{10 + R_2}$$

$$40 + 4 R_2 = 16 + 8 R_2$$

$$40 - 16 = 4 R_2$$

$$R_2 = \frac{40 - 16}{4} = 6 \Omega$$

مصر 2016: الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين المقاومة الكهربائية لثلاثة أسلاك مختلفة النوع ومتساوية الطول مع مقلوب مساحة المقطع في كل منها.



- (١) أي الأسلاك له توصيلية كهربية أكبر؟ ولماذا؟
 (٢) إذا وصلت ثلاثة أسلاك من هذه المعادن لها نفس مساحة المقطع على التوالي في دائرة كهربية فأيهم يكون فرق الجهد بين طرفيه أكبر قيمة ولماذا؟

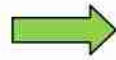
طريقة التفكير

$$\therefore R = \frac{\rho_e L}{A}$$



$$\therefore R = \rho_e L \frac{1}{A}$$

$$\therefore \text{الميل} = \rho_e L$$



$$\therefore \rho_e \propto \text{الميل}$$

لأن طول السلك ثابت

∴ السلك الأعلى توصيلية كهربية هو السلك الأقل ميل.

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

فيكون السلك (3)

طالما التوصيل على التوالي

$$V \propto R$$

$$\therefore V \propto \frac{\rho_e L}{A}$$

$$\therefore V \propto \rho_e$$

∴ السلك رقم (١) لأنه أكبر ميل (أكبر مقاومة نوعية)

لأن

السلك الأكبر في المقاومة النوعية

هو

السلك الأكبر في المقاومة الكهربائية

لأنه هو

السلك الذي يحتاج جهد أكبر للتغلب على مقاومته.

الخدع اللفظية

١. دائرة كهربية مكونة من ثلاثة مقاومات 20Ω , 30Ω , 60Ω متصلة معاً على التوازي مع بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 12 V مهملة المقاومة الداخلية، فإن:

١- المقاومة الكلية تساوي

٢٠ Ω (أ) $\frac{9}{10} \Omega$ (ب)

٢٠ Ω (ج) $\frac{9}{20} \Omega$ (د)

٢- شدة التيار الكلي تساوي

٢.٤ A (أ) ١.٨ A (ب)

١.٢ A (ج) ٠.٦ A (د)

٣- شدة التيار المار 20Ω تساوي

٠.٣ A (أ) ٠.٦ A (ب)

٠.٩ A (ج) ١.٢ A (د)

٢. إذا وصلت أربع لمبات مقاومة كل منها 6Ω على التوازي ثم وصلت المجموعة ببطارية 12 V فإن:

٢- المقاومة الكلية للمبات الأربع تساوي

٢٤ Ω (أ) ٦ Ω (ب) $\frac{3}{2} \Omega$ (ج) $\frac{2}{3} \Omega$ (د)

ب - شدة التيار المار بالبطارية تساوي

٨ A (أ) ٦ A (ب) ٤ A (ج) ٢ A (د)

ج- الشحنة الكلية التي تترك البطارية في 10 s تساوي

٨٠ C (أ) ٦٠ C (ب) ٤٠ C (ج) ٢٠ C (د)

د- شدة التيار المار بكل لمبة تساوي

٨ A (أ) ٢ A (ب) $\frac{3}{2} \text{ A}$ (ج) $\frac{2}{3} \text{ A}$ (د)

هـ- فرق الجهد بين طرفي كل لمبة يساوي

١٢ V (أ) ٦ V (ب) ٣ V (ج) ٢ V (د)

و- المقاومة الكلية للمبات الأربع عند توصيلها على التوالي تساوي

٢٤ Ω (أ) ٦ Ω (ب) $\frac{3}{2} \Omega$ (ج) $\frac{2}{3} \Omega$ (د)

مجموعة من المصابيح المتماثلة متصلة على التوازي مع بطارية 12 V، فإذا كانت شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة 6A ومقاومة المصباح الواحد 6Ω فإن عدد المصابيح يكون

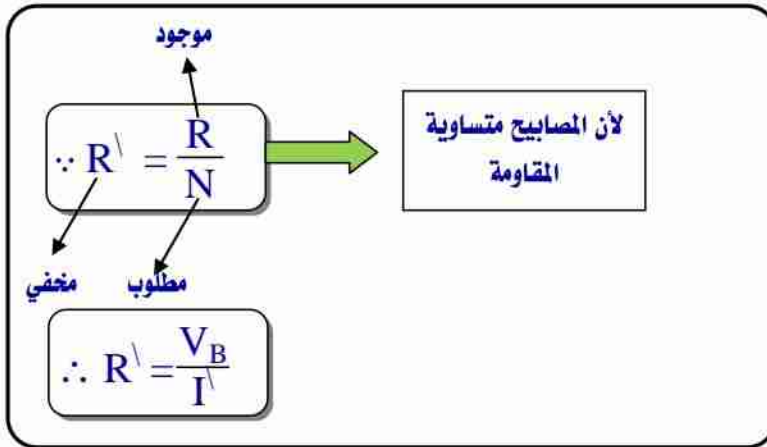
2 ع

3 ج

5 ب

7 د

طريقة التفكير



المعطيات

$V_B = 12 \text{ V}$
 $I^{\setminus} = 6 \text{ A}$
 $R_{\text{مصباح واحد}} = 6 \Omega$
 $N = ??$

الحل

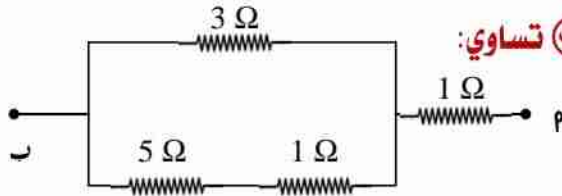
$$R^{\setminus} = \frac{V_B}{I^{\setminus}} = \frac{12}{6} = 2 \Omega$$

$$R^{\setminus} = \frac{R}{N} \rightarrow N = \frac{R}{R^{\setminus}}$$

$$\therefore N = \frac{6}{2} = 3 \text{ مصابيح}$$

واجب المحاضرة الرابعة

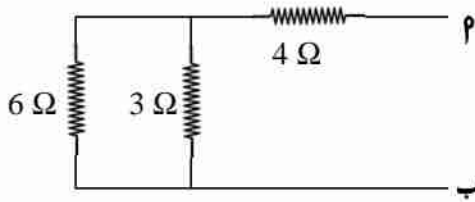
(١) الأردن ٢٠١٩:



في الشكل المجاور المقاومة المكافئة بين النقطتين (ر)، (پ) تساوي:

- ٣ Ω (ب) ٠ Ω (د)
 ٧ Ω (ع) ٥ Ω (ج)

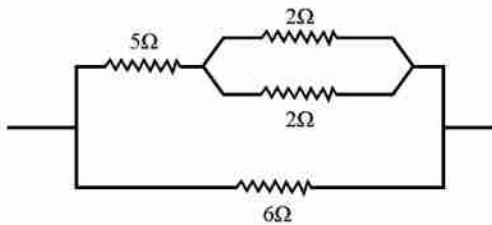
(٢) الأردن ١٩٩٧:



في الشكل المجاور، المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المحصورة بين النقطتين (ر)، (ب) تساوي:

- ٦ Ω (ب) ١٣ Ω (د)
 $\frac{36}{13}$ Ω (ع) $\frac{4}{3}$ Ω (ج)

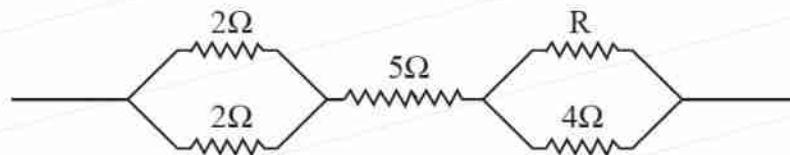
(٣) في الشكل التالي المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات تساوي:



- ٩ Ω (ب) ١ Ω (د)
 ٣ Ω (ع) ٦ Ω (ج)

(٤) تجربي ٢٠١٩:

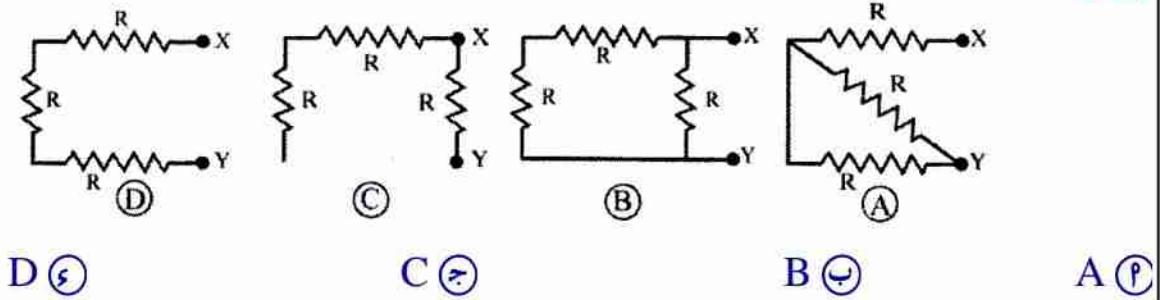
- في الشكل المبين بالرسم مجموعة من المقاومات المتصلة مع بعضها. إذا كانت المقاومة المكافئة للمجموعة 8Ω يكون مقدار R



- ٢ Ω (ع) ٤ Ω (ج) ٧ Ω (ب) ٩ Ω (د)

(٥) مصر ٢٠١٨ دور أول:

ثلاث مقاومات مقدار كل منها R أي من هذه الأشكال تكون فيه المقاومة بين النقطتين X, Y أقل من يمكن:



(٦) مصر ٢٠١٨ دور ثاني:

المقاومة المكافئة لثلاث مقاومات متماثلة متصلة على التوازي تساوي (2Ω) تكون المقاومة المكافئة لهم عند التوصيل على التوالي مقدارها:

- ٦ Ω (٢) ١٢ Ω (٣) ١٨ Ω (٤) ٢٤ Ω (٥)

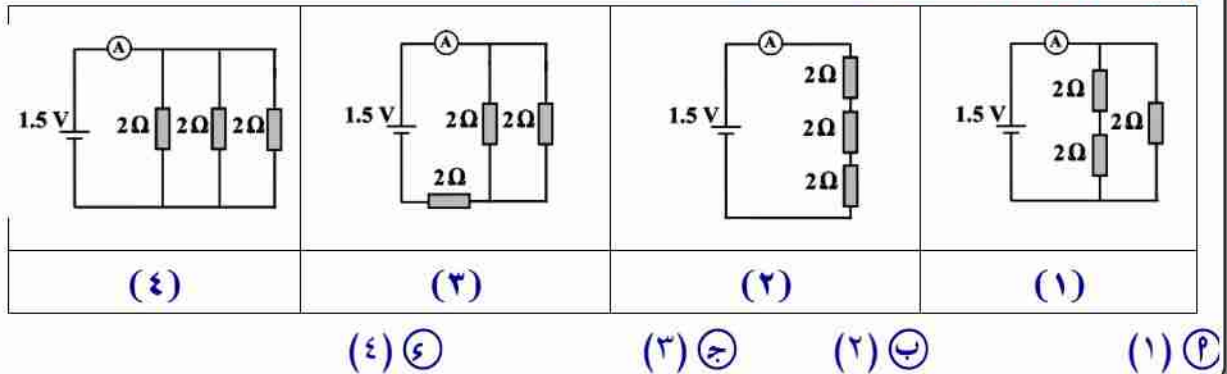
(٧) مصر دور أول ٢٠١٥:

مجموعة من المقاومات المتساوية عند توصيلها على التوالي فإن المقاومة المكافئة لها $= 100 \Omega$ وعند توصيلها على التوازي تكون المقاومة المكافئة لها $= 4 \Omega$ فإن قيمة المقاومة الواحدة = أوم.

- ١٠٠ (٢) ٥٠ (٣) ٢٠ (٤)

(٨) عمان ٢٠١٩:

في أي الدوائر الآتية تكون قراءة الأميتر ($0.5 A$)



النيار الكهربى وقانون أوم

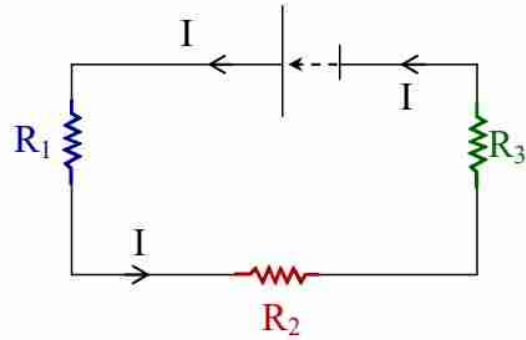
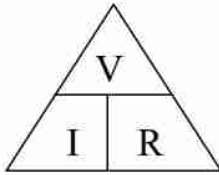
المأصرة الخامسة

قانون أوم للدوائر المغلقة

من تعريف القوة الدافعة الكهربائية لعمود كهربى (V_B) بأنها:

مقدار الشغل الكلى المبذول لنقل شحنة كهربىة مقدارها 1 كولوم داخل وخارج العمود (البطارىة) (المصدر الكهربى).

أى فى الدائرة الكهربائية كلها.



V_B	=	V_1	+	V_2
جهد البطارية الكلى		جهد خارجى		جهد داخلى

$$\therefore V_B = IR' + Ir$$

$$\therefore V_B = I (R' + r)$$

$$I = \frac{V_B}{R' + r}$$

ملحوظة حسامية خيلية لسؤال آخر

طبقاً للعلاقة:

$$V_{\text{خارجي}} = V_B - Ir$$

فإن

فرق الجهد بين قطبي العمود

دائماً أقل من

القوة الدافعة الكهربائية

أي أن

فرق الجهد بين قطبي العمود
القوة الدافعة الكهربائية

فرق الجهد الخارجي

فرق الجهد الخارجي والداخلي

أقل من الواحد الصحيح

إلا في حالتين

$$Ir = 0$$

$$I = 0$$

حالة عدم مرور تيار كهربائي

لأن

فرق الجهد بين قطبي العمود

يقيس

الطاقة المخزنة كلها في البطارية

$$r = 0$$

إهمال المقاومة الداخلية

طالما

مقيس مقاومة داخلية مقيس جهد داخلي

أي أن

فرق الجهد بين قطبي العمود
القوة الدافعة الكهربائية = الواحد الصحيحالقوة الدافعة الكهربائية لعمود (V_B)

☆ فرق الجهد بين قطبي العمود في حالة عدم مرور تيار كهربائي في الدائرة

(المفتاح مفتوح)

أمثلة للنووضيح

١- إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية لمصدر 8 V مقاومته الداخلية (r) فإن فرق الجهد بين طرفيه في حالة مرور تيار كهربى في دائرته تساوى

- Ⓐ 8 V Ⓑ أقل من 8 V Ⓒ أكبر من 8 V

٢- في حالة مرور تيار كهربى في دائرة تكون النسبة بين فرق الجهد بين قطبي العمود إلى القوة الدافعة الكهربائية لمصدر مقاومته الداخلية (r)

Ⓐ أكبر من الواحد الصحيح

Ⓑ أقل من الواحد الصحيح

Ⓒ تساوى الواحد الصحيح

٣- في حالة فتح دائرة كهربى تكون النسبة بين فرق الجهد بين قطبي العمود إلى القوة الدافعة الكهربائية له

Ⓐ أكبر من الواحد الصحيح

Ⓑ أقل من الواحد الصحيح

Ⓒ تساوى الواحد الصحيح

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



٤- عدم سحب تيار كهربى من مصدر كهربى له مقاومة داخلية يعنى أن

Ⓐ فرق الجهد بين طرفي المصدر أكبر من القوة الدافعة الكهربائية.

Ⓑ فرق الجهد بين طرفي المصدر أصغر من القوة الدافعة الكهربائية.

Ⓒ فرق الجهد بين طرفي المصدر يساوى القوة الدافعة الكهربائية.

Ⓓ فرق الجهد بين طرفي المصدر يساوى كفاءة البطارية.

الخدع اللفظية

١- القوة الدافعة الكهربائية تكون **دائماً أكبر** من فرق الجهد بين طرفي دائرته الخارجية.

$$\therefore V_B = V_{\text{خارجي}} + I r_{\text{داخلي}}$$

لأن القوة الدافعة الكهربائية هي

الشغل الكلي المبذول لنقل شحنات كهربائية خارج وداخل المصدر

بينما

فرق جهد بين طرفي دائرته الخارجية هو الشغل المبذول لنقل شحنات كهربائية خارج المصدر فقط.

٢- إذا فتحت دائرة في منبع كهربائي فإن فرق الجهد بين قطبيه **يساوي** القوة الدافعة الكهربائية له.

عند فتح الدائرة:

$$\therefore I = \text{Zero}$$

$$\therefore I \cdot r = \text{Zero}$$

$$\therefore V = V_B - I r$$

$$\therefore V = V_B$$

٣- يزداد فرق الجهد بين قطبي بطارية عند زيادة مقاومة دائرتها؟

$$V = V_B - (I r)$$

يزداد ثابت يقل

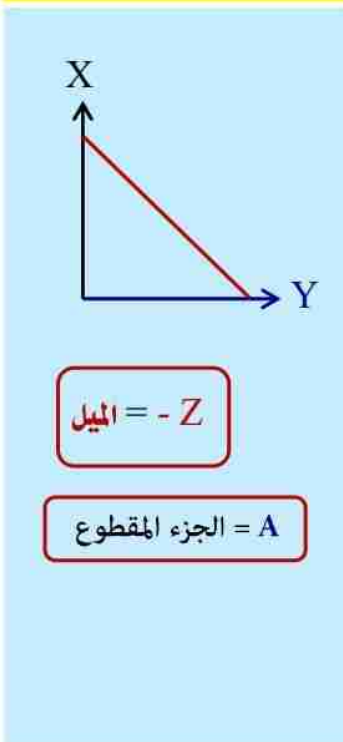
طبعا للعلاقة السابقة:

زيادة مقاومة الدائرة **يقل** شدة التيار وبالتالي **يقل الجهد الداخلي (Ir)**

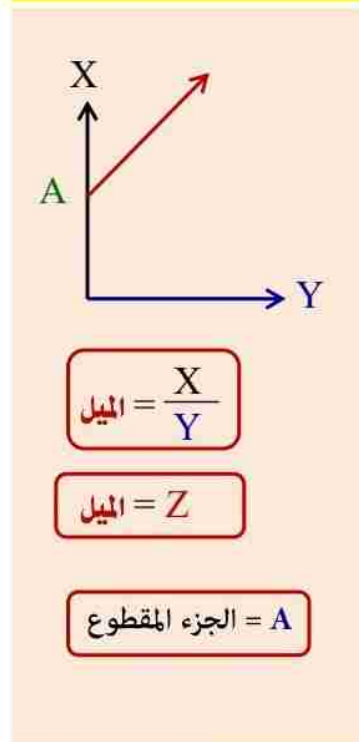
فيزداد الجهد الخارجي المبذول.

ملاحظات حسابية خيلية بيانية

$$X = (A) - (Y Z)$$

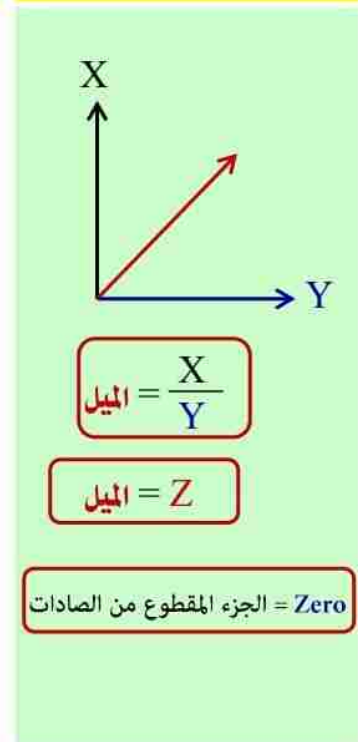


$$X = (Y Z) + A$$



$$X = Y Z$$

صادات سينات ميل



عيب تكون بتذاكر وانت مش في العباقرة



من الفرق [عشان الخدع البيانية]

طبعا للنظام الحريث

العلاقة بين
فرق الجهد بين طرفي (بطارية)
(مصدر كهربى)
وشدة التيار المار في الدائرة.

وكأنه السلك كله

$$(V) = (V_B) - (I r)$$

محور الصادات ← (V) ← الجزء المقطوع من محور الصادات
 ← (I r) ← محور السينات

الميل = - r
علاقة عكسية
لأن
الميل سالب

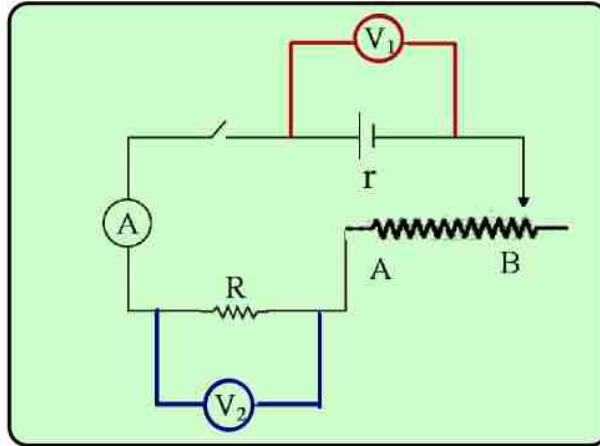
العلاقة بين
فرق الجهد بين طرفي (موصل) (مقاومة أومية)
وشدة التيار المار في هذه المقاومة

حته سلك

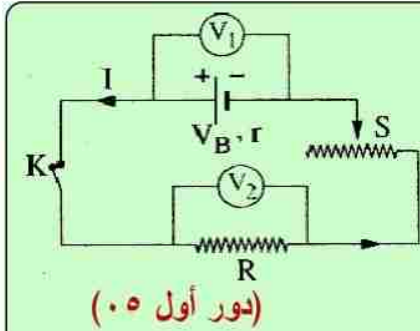
$$V = I R$$

$$\text{الميل} = \frac{V}{I} = R$$

علاقة طردية
لأن
الميل موجب



قراءة الفولتميتر (V ₁)	قراءة الفولتميتر (V ₂)	قراءة الأميتر	وجه المقارنة
بين طرفي البطارية	بين طرفي الموصل		
$V_1 = V_B - I r$	$V_2 = I \cdot R$	$I = \frac{V_B}{R + r}$	القانون
$\therefore I = \text{Zero}$	$\therefore V = 0 \times R$		
$\therefore I r = \text{Zero}$	$= \text{Zero}$	$I = \text{Zero}$	K مفتوح
$V = V_B$			
يقل	يزداد	يزداد	K مغلق
يزداد	يقل	يقل	زيادة المقاومة المتغيرة



مثال (٢) في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل:

(أ) استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_1 , V_2 عند

نقصان قيمة مقاومة الريوستات S

(ب) ما قراءة كل من V_1 , V_2 عند فتح المفتاح K؟

الحل

الحالة	V_1	V_2
عند نقصان مقاومة الريوستات	تقل	تزداد
عند فتح المفتاح K	V_B	Zero

ملحوظة حسامية خيلية

(V_1) زيه زي ريوستات.

لأنه يقيس الجهد المبذول للتغلب على مقاومة الأسلاك لها



بينما



(V_2) أو (A) زي بعض

و دائما

عكس (V_1)

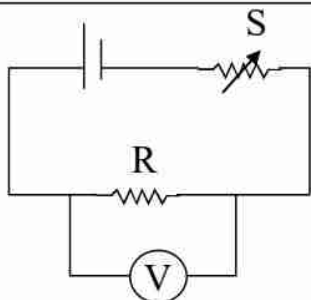
قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



أسئلة مشهورة

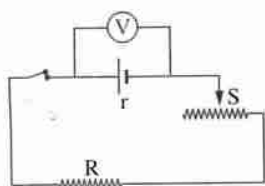


(١) في الدائرة الكهربائية المقابلة:

عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر

(أ) تزداد (ب) تقل

(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر

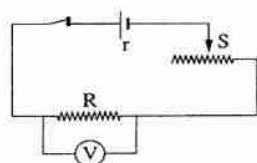


(٢) في الدائرة الكهربائية المقابلة:

عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر

(أ) تزداد (ب) تقل

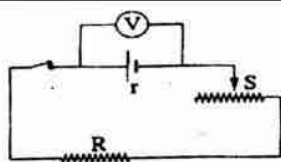
(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر



(٣) في الشكل المقابل

عند نقص المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر

(أ) تزداد (ب) تقل (ج) تظل ثابتة

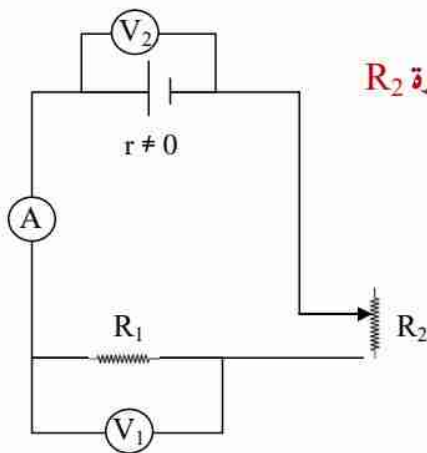


(٤) في الدائرة الكهربائية المقابلة

عند نقص المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر

(أ) تزداد (ب) تقل

(ج) تظل كما هي (د) تصل للصفر



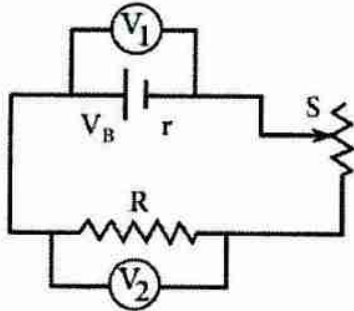
(٥) تجربي ٢٠١٧:

ماذا يحدث لقراءة الأجهزة المبينة بالشكل عند زيادة المقاومة المتغيرة R_2

قراءة الأميتر (A)	قراءة الفولتميتر (V_1)	قراءة الفولتميتر (V_2)	
تقل	تقل	تزداد	(أ)
لا تتغير	تقل	لا تتغير	(ب)
تقل	تقل	تقل	(ج)
تقل	تزداد	تزداد	(د)

٦ مصر ٢٠١٨ دور أول:

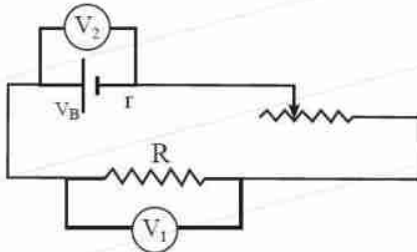
في الدائرة المبينة بالشكل عند زيادة المقاومة المتغيرة فإن:



الاختبار	قراءة V_1	قراءة V_2
أ	تزداد	تزداد
ب	تقل	تزداد
ج	تزداد	تقل
د	تقل	تقل

٧ تجربي ٢٠١٩:

في الشكل المبين بالرسم عند نقصان المقاومة المأخوذة من الريوستات أي من الاختيارات الآتية يعبر عن تغير قراءة كل من V_1 , V_2 :



الاختبار	قراءة V_1	قراءة V_2
أ	تزداد	تزداد
ب	تقل	تزداد
ج	تزداد	تقل
د	تقل	تقل

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

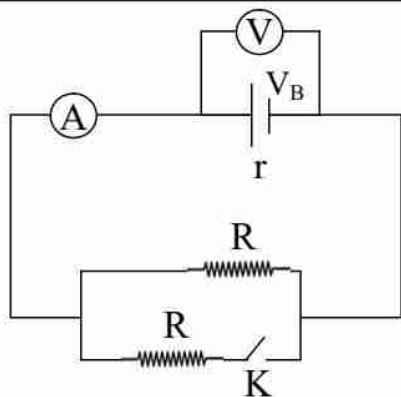
رابط القناة @taneasnawe



نفس السؤال ولكن بطريقة مختلفة

(١) الأردن ٢٠١٨:

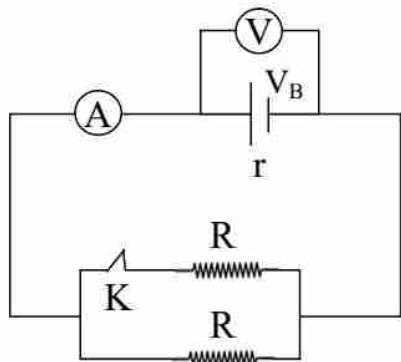
عند غلق المفتاح فإن قراءة الفولتميتر:



الاختبار	قراءة الأميتر	قراءة الفولتميتر
Ⓐ	تزداد	تزداد
Ⓑ	تقل	تزداد
Ⓒ	تزداد	تقل
Ⓓ	تقل	تقل

(٢) الأردن ٢٠١٩:

عند فتح المفتاح في الدائرة المقابلة فإن:

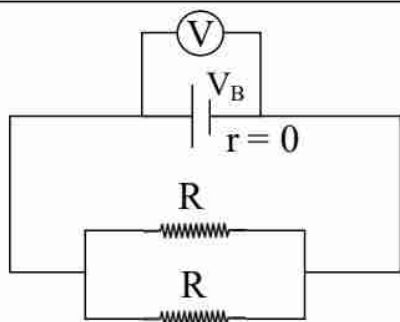


الاختبار	قراءة الأميتر	قراءة الفولتميتر
Ⓐ	تزداد	تزداد
Ⓑ	تقل	تزداد
Ⓒ	تزداد	تقل
Ⓓ	تقل	تقل

(٣) فلسطين ٢٠٢٠:

في الدائرة الكهربائية التي أمامك:

قراءة الفولتميتر تتعين من العلاقة



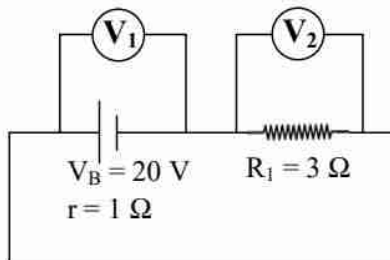
$$I r \quad \text{Ⓐ} \quad I R \quad \text{Ⓑ}$$

$$\frac{I r}{2} \quad \text{Ⓒ} \quad \frac{I R}{2} \quad \text{Ⓓ}$$

(٤) عمان ٢٠١٩:

في الشكل الذي أمامك إذا كانت قراءة ($V_2 = 15 \text{ V}$)

فإن قراءة (V_1) تكون



$$15 \text{ V} \quad \text{Ⓐ} \quad 12.5 \text{ V} \quad \text{Ⓑ}$$

$$21.5 \text{ V} \quad \text{Ⓒ} \quad 17.5 \text{ V} \quad \text{Ⓓ}$$

فكرة عامية حسامية خلية

(5) سؤال هام مصر ٢٠١٨ (امتحان التجربة)

عند زيادة مقاومة الريوستات فإن قراءة الفولتميتر

..... (V_1)

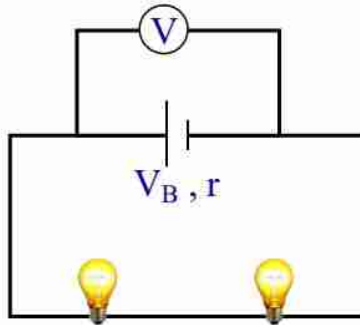
..... (V_2)

قراءة الأميتر (A)

الحل

عند زيادة مقاومة الريوستات

قراءة الأميتر	قراءة الفولتميتر (V_2)	قراءة الفولتميتر (V_1)
تقل	تقل	تزداد
$I = \frac{V_B}{R}$ <p>تقل تزداد</p>	$V_2 = I \cdot R$ <p>ثابت يقل يقل</p>	$\because V_B = V_1 + V_2$ <p>ثابت يزداد يقل</p> <p>أو</p> $V_1 = I \cdot (R_v)$ <p>تزداد</p> <p>المجهود المبذول للتغلب عليها لابد أن يزداد</p>



(1) في الدائرة الموضحة بالشكل:

إذا احترقت فتلية أحد المصباحين فإن قراءة الفولتميتر

- (أ) تزداد
(ب) تقل
(ج) لا تتغير
(د) صفر

الحل

بعد الاحتراق

الدائرة مفتوحة

$$V = V_B$$

لأن

$$Ir = \text{Zero}$$

الفولتميتر يقيس
الطاقة المخزنة في البطارية كلها

قبل الاحتراق

الدائرة مغلقة

$$V = V_B - Ir$$

الفولتميتر يقيس فقط
الجهد المبذول خارج البطارية.

أي أن

قراءة الفولتميتر تزداد

ما نلاحظ في مصباح نعامل معه كأنه مقاومة



في السؤال السابق

إذا كانت $(r = 0)$

فإن

$$V = V_B$$

مهما يحدث في السؤال

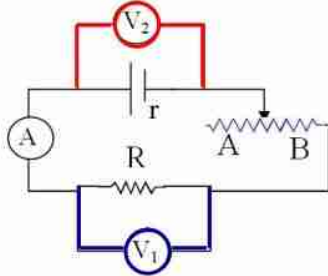
فإن

قراءة الفولتميتر تظل ثابتة

لأن

بعد الاحتراق	قبل الاحتراق
$V = V_B - I r$	$V = V_B - I r$
$\therefore r = 0$	$\therefore r = 0$
$\therefore I = 0$	$\therefore V = V_B$
$\therefore V = V_B$	

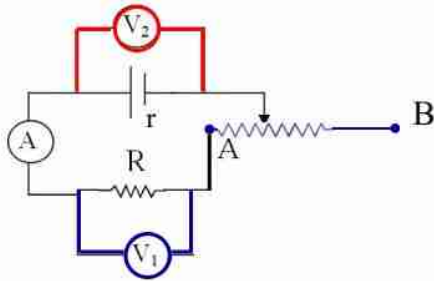
خلي بالك من سؤال الزالق



١) في الشكل الذي أمامك:

عند تحريك الزالق من A ← B فإن:

- قراءة الأميتر
- قراءة الفولتميتر (V_1)
- قراءة الفولتميتر (V_2)



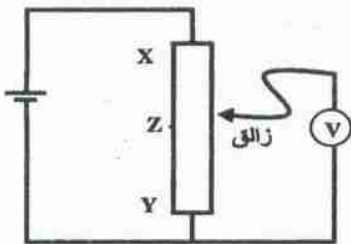
٢) في الشكل الذي أمامك:

عند تحريك الزالق من A ← B فإن:

- قراءة الأميتر
- قراءة الفولتميتر (V_1)
- قراءة الفولتميتر (V_2)

بص الحنة دي

٣) في الشكل المقابل: كيف يمكنك تحريك الزالق لتحصل على القراءة المناسبة للفولتميتر؟



حركة الزالق	قراءة الفولتميتر
من Z إلى X	يهبط للصفر
من X إلى Z	يقل
من Y إلى Z	يهبط للصفر
من Z إلى Y	يزداد

أمثلة للتوضيح

بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 12 V ومقاومتها الداخلية 0.8Ω وصل قطباها بسلك طوله 110 Cm ومساحة مقطعه $3.14 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ ومقاومته النوعية $(12 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m})$ احسب شدة التيار المار في الدائرة.

طريقة التفكير

المعطيات

$$V_B = 12 \text{ V}$$

$$r = 0.8 \Omega$$

$$L = 110 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$A = 3.14 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$\rho_e = 12 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$I = ???$$

الحل

$$R = \frac{12 \times 10^{-8} \times 110 \times 10^{-2}}{3.14 \times 10^{-8}} \approx 4.2 \Omega$$

$$I = \frac{12}{4.2 + 0.8} \approx 2.4 \text{ A}$$



خذ بالك

عندما تتغير مقاومة الريوستات فإن:

(١) V_B تظل ثابتة.(٢) r تظل ثابتة.(٣) I يتغير عكسياً مع التغير في المقاومة.

خذ بالك

أي لا نستخدم التيار الموجود في المسألة لابد من حساب قيمة التيار الجديد.

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

↓ ↓
جديد جديد

فيها فكرة حلوة: بطارية قوتها الدافعة الكهربية 6 V ومقاومتها الداخلية واحد أوم متصلة على التوالي في دائرة فمر تيار شدته 0.6 A وعند تغير مقاومة الريوستات أصبح تيار الدائرة 0.1 A احسب من ذلك:

- مقدار التغير في مقاومة الريوستات.

الحل

$$V_B = 6\text{ V}$$

$$r = 1\ \Omega$$

$$I_1 = 0.6\text{ A}$$

$$I_2 = 0.1\text{ A}$$

$$\therefore I_1 = \frac{V_B}{R_1 + r}$$

$$\therefore 0.6 = \frac{6}{R_1 + 1} \quad \therefore R_1 + 1 = \frac{6}{0.6}$$

$$\therefore R_1 = 10 - 1 = 9\ \Omega$$

$$I_2 = \frac{V_B}{R_2 + r} \quad , \quad R_2 + 1 = \frac{6}{0.1}$$

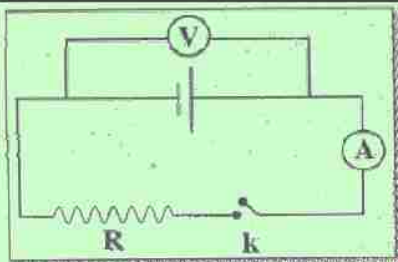
$$\therefore R_2 = 59\ \Omega$$

$$\Delta R = 59 - 9 = 50\ \Omega$$

مقدار التغير في الريوستات



نماذج الوزارة: أكثرنا في الامتحانات:



إذا كانت قراءة الفولتميتر V تساوي 12 V عندما يكون المفتاح K مفتوحاً ويقراً 9 V عندما يكون المفتاح K مغلقاً ويقراً الأميتر حينئذ 1.5 A احسب:

١- قيمة المقاومة R

٢- قيمة المقاومة الداخلية للعمود.

٣- عين قراءة الفولتميتر إذا استبدلت المقاومة R بأخرى $8\ \Omega$

الحل

المعطيات

$$V_B = 12\text{ V}$$

$$V_{\text{خارجي فقط}} = 9\text{ V}$$

$$\therefore I r_{\text{داخلي}} = 3\text{ V}$$

$$I = 1.5\text{ A}$$

 R

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

$$1.5 = \frac{12}{R + 2}$$

$$R = 6\ \Omega$$

 r

$$I r = 3$$

$$1.5 r = 3$$

$$r = 2\ \Omega$$

٣) خلي بالك عند تغير المقاومة يتغير شدة التيار مع ثبوت (V_B) ، (r)

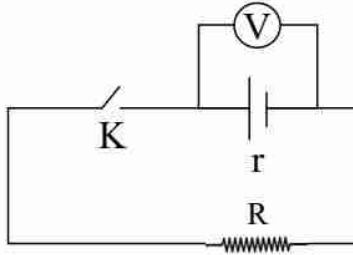
$$\therefore I_{\text{جديد}} = \frac{V_B}{R_{\text{جديد}} + r} = \frac{12}{8 + 2} = 1.2\text{ A}$$

$$\therefore V = V_B - I r$$

$$= 12 - (1.2 \times 2) = 9.6\text{ V}$$

تمرين للتدريب

الأردن ٢٠٠٧



في الشكل الذي أمامك إذا كانت قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح (12 V) وعند غلق المفتاح يكون مقدار الهبوط في الجهد (3 V) فإن:

١- قراءة الفولتميتر والمفتاح مغلق

12 V Ⓐ

6 V Ⓒ

9 V Ⓑ

3 V Ⓓ

٢- الجهد المبذول للتغلب على المقاومة الداخلية

12 V Ⓐ

9 V Ⓒ

6 V Ⓑ

3 V Ⓓ

طريقة الحل والتفكير

الجهد المبذول للتغلب على
المقاومة الداخلية

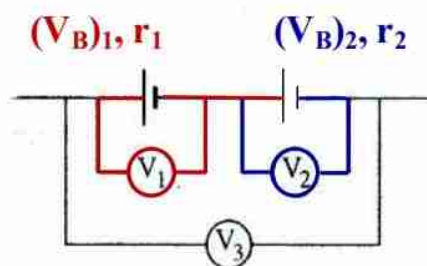
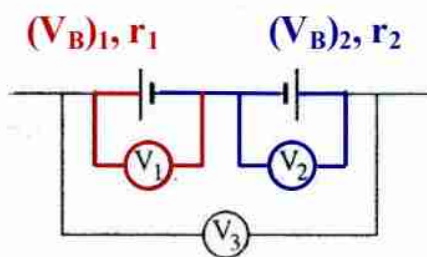
قراءة الفولتميتر والمفتاح
مفتوح

النيار الكهربى وقانون اوم

فى حالة عمودىن كهربيىن متصلىن

فى اتجاهاىن متعاكسىن

فى نفس الاتجاه



خلى بالك من الفرق

(حيث: $(V_B)_2 < (V_B)_1$)

$$I = \frac{(V_B)_1 - (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$$

$$V_1 = (V_B)_1 - I r_1 \text{ (شاحن)}$$

$$V_2 = (V_B)_2 + I r_2 \text{ (مشحون)}$$

$$V_3 = V_1 - V_2$$

$$I = \frac{(V_B)_1 + (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$$

$$V_1 = (V_B)_1 - I r_1$$

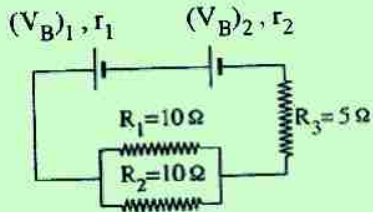
$$V_2 = (V_B)_2 - I r_2$$

$$V_3 = V_1 + V_2$$

خطة حل أي مسألة مرسومة

- ١- إيجاد المقاومة المكافئة للدائرة كلها.
- ٢- حساب شدة تيار الدائرة كلها.
- ٣- توزيع شدة التيار على الرسم.

مثال: في الدائرة المقابلة:



إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية للعمودين $(V_B)_1 = 10\text{ V}$ ، $(V_B)_2 = 14\text{ V}$ والمقاومة الداخلية لهما $1.5\ \Omega$ ، $0.5\ \Omega$ على الترتيب احسب:

(أ) شدة التيار المار في الدائرة. (ب) فرق الجهد بين طرفي كل من $(V_B)_2$ ، $(V_B)_1$

الحل

المعطيات

$(V_B)_1 = 10\text{ V}$
 $(V_B)_2 = 14\text{ V}$
 $R_1 = 10\ \Omega$
 $R_2 = 10\ \Omega$
 $R_3 = 5\ \Omega$
 $r_1 = 0.5\ \Omega$
 $r_2 = 1.5\ \Omega$
 $I = ??$
 $V_1 = ??$
 $V_2 = ??$

نحسب المقاومة الخارجية

$$R^{\text{ا}} = \frac{R}{2} + R_3$$

$$R^{\text{ا}} = \left(\frac{10}{2} \right) + 5 = 10\ \Omega$$

ونضيف عليها الداخلية

$$R^{\text{ا}}_{\text{مكافئة}} = R^{\text{ا}}_{\text{خارجية}} + (r_1 \text{ داخلية} + r_2 \text{ داخلية})$$

$$R^{\text{ا}}_{\text{مكافئة}} = 10 + 0.5 + 1.5 = 12\ \Omega$$

ونحسب شدة التيار

$$I = \frac{(V_B)_1 + (V_B)_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{10 + 14}{12} = 2\text{ A}$$

$$I = 2\text{ A}$$

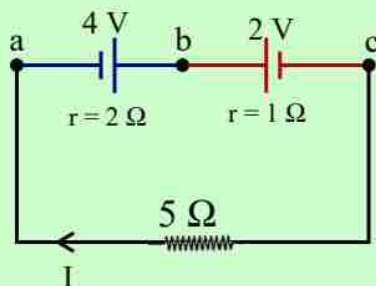
فرق الجهد حول $(V_B)_2$

$$\begin{aligned}
 V_2 &= V_{B2} - I r_2 \\
 V_2 &= 14 - (2 \times 1.5) \\
 V_2 &= 11\text{ V}
 \end{aligned}$$

فرق الجهد حول $(V_B)_1$

$$\begin{aligned}
 V_1 &= V_{B1} - I r_1 \\
 V_1 &= 10 - (2 \times 0.5) \\
 V_1 &= 9\text{ V}
 \end{aligned}$$

أمثلة للتوضيح



(1) في الدائرة المقابلة أوجد:

(2) شدة التيار المار في الدائرة.

(ب) فرق الجهد بين النقطتين b, a

(ج) فرق الجهد بين النقطتين c, b

طريقة التفكير والحل

(1) الخطوة الأولى:

حساب المقاومة الكلية للدائرة (خارجية وداخلية)

$$R' + r_1 + r_2 = 5 + 2 + 1 = 8 \Omega$$

(2) الخطوة الثانية:

حساب شدة التيار

$$I = \frac{|V_{B1} - V_{B2}|}{R' + r_1 + r_2} = \frac{4 - 2}{8} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

خلي بالك من طريقة توصيل البطارية

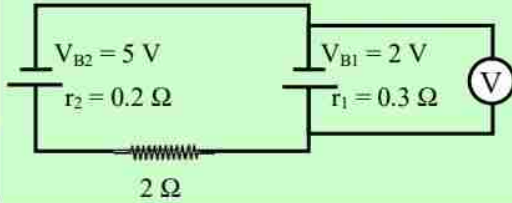
$$V_{ab} = V_B - I r$$

$$V_{\text{شاحن}} = 4 - (2 \times 0.25) = 3.5 \text{ V}$$

$$V_{bc} = V_B + I r$$

$$V_{\text{مشحون}} = 2 + (0.25 \times 1) = 2.25 \text{ V}$$

(٢) حلوة أوي



في الدائرة التي أمامك تكون قراءة الفولتميتر

٢.٣٦ V (ب)

٧.٦٤ V (٢)

١.٦٤ V (٤)

٢ V (ج)

طريقة التفكير والحد

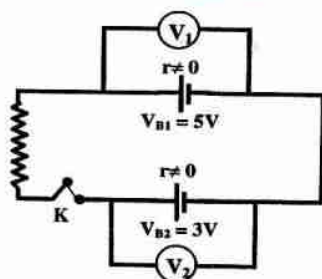
خلي بالك من طريقة توصيل الأعمدة.

$$1) \quad R' + r_1 + r_2 = 0.2 + 0.3 + 2 = 2.5 \, \Omega$$

$$2) \quad I = \frac{V_{B2} - V_{B1}}{R' + r_1 + r_2} = \frac{5 - 2}{2.5} = 1.2 \, A$$

$$V_{\text{مشحون}} = V_B + I r = 2 + (1.2 \times 0.3) = 2.36 \, V$$

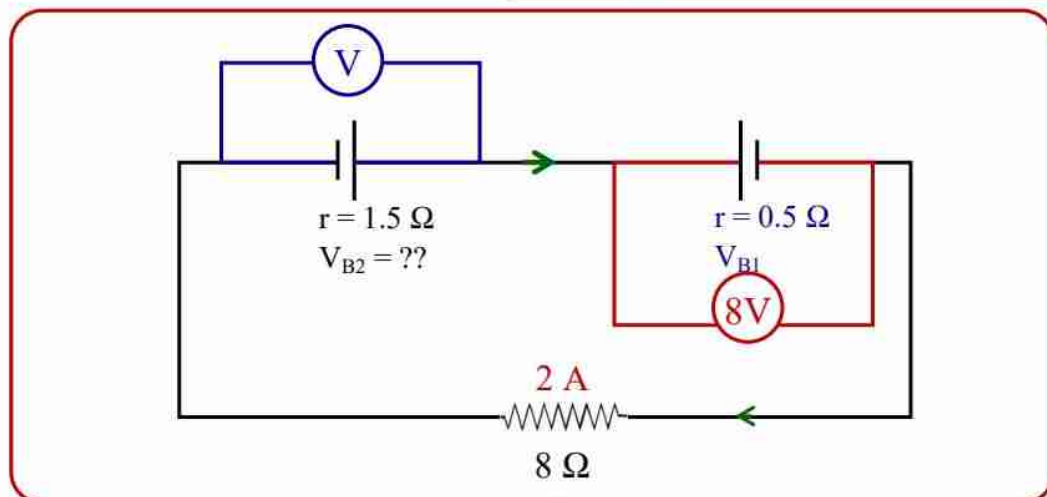
٣ في الدائرة الموضحة بالرسم عند فتح المفتاح (K) فإن قراءة الفولتميترين V_1 , V_2



قراءة V_2	قراءة V_1	
تزداد	تزداد	أ
تقل	تزداد	ب
تزداد	تقل	ج
تقل	تقل	د

تدريب على ما سبق

٤) في الدائرة الكهربائية التي أمامك:



طريقة التفكير والحل

خلي بالك من اتجاه السهم

(ج) قراءة الفولتميتر (V)	(ب) V_{B2} تساوي	(٢) V_{B1} تساوي
$V = V_{B(\text{شاحن})} - I r$ $= 27 - (2 \times 1.5)$ $= 24$	$\therefore I = \frac{V_{B(\text{شاحن})} - V_{B(\text{مشحون})}}{R + r_1 + r_2}$ $2 = \frac{V_B - 7}{8 + 2}$ $\therefore V_{B(\text{شاحن})} = 27 \text{ V}$	$V = V_{B1} + I r$ $\therefore V_{B1} = V - I r$ $\therefore V_{B1} = 8 - (2 \times 0.5)$ $\therefore V_{B1} = 7 \text{ V}$

ملحوظة حسامية خلية

دائما

فرق الجهد بين طرفي البطارية

أقل

من القوة الدافعة الكهربائية طبقا للعلاقة

$$V = V_B - Ir$$

إلا في حالتين

$$V > V_B$$

عندما تكون دائرة شحن
بشرط أن يكون الفولتميتر بين طرفي البطارية
الأقل جهد (المشحونة)

$$V = V_B + Ir$$

$$V = V_B$$

عندما

$$Ir = \text{Zero}$$

كما سبق شرحها في المحاضرة السابقة

إذا كانت البطارية في حالة شحن فإن النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية لها إلى فرق الجهد بين طرفيها
تكون واحد.

أ) أقل من

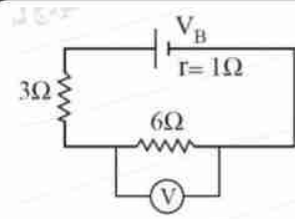
ب) أكبر من

ج) لا توجد إجابة صحيحة.

د) تساوي



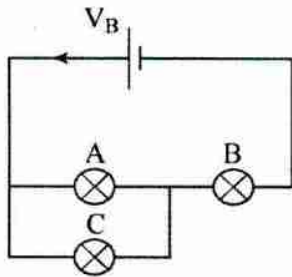
واجب المحاضرة الخامسة



١) في الدائرة المبينة بالشكل إذا كانت قراءة الفولتميتر 12 V

فإن مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية V_B يساوي

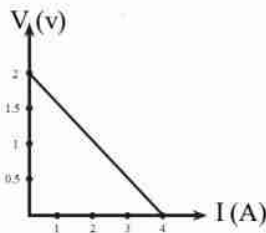
- Ⓐ 18 V Ⓑ 19 V Ⓒ 20 V Ⓓ 21 V



٢) مصر ٢٠١٨ دور ثاني:

في الدائرة المبينة بالشكل ثلاث مصابيح (C, B, A) مختلفة المقاومة يعمل كل مصباح على فرق جهد كهربائي (6 V) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (V_B) اللازمة لإضاءة هذه المصابيح مقدارها يساوي:

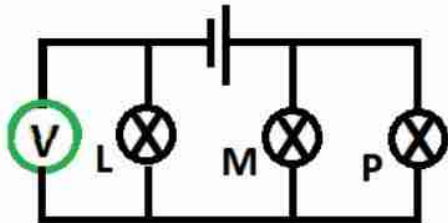
- Ⓐ 18 V Ⓑ 12 V Ⓒ 9 V Ⓓ 6 V



٣) تجريبي ٢٠١٩:

الشكل التالي يوضح علاقة فرق الجهد الكهربائي بين قطبي عمود في دائرة مغلقة وشدة التيار المار في الدائرة. مقدار المقاومة الداخلية لهذا العمود يساوي:

- Ⓐ $1.5\ \Omega$ Ⓑ $0.5\ \Omega$ Ⓒ $2\ \Omega$ Ⓓ $4\ \Omega$



٤) مصر ٢٠٢٠:

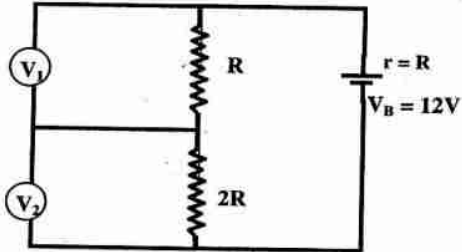
في الشكل المقابل:

تتكون دائرة كهربائية من عمود كهربائي مهمل المقاومة الداخلية وثلاث مصابيح متماثلة (L), (M), (P) متصلة كما بالشكل.

ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عندما تحترق فتيلة المصباح (P)

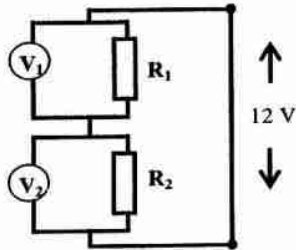
- Ⓐ تزداد Ⓑ تقل Ⓒ لا تتغير Ⓓ تصبح صفر

٥) في الشكل المقابل بطارية ق.د.ك لها 12 V ومقاومة داخلية (R) تتصل على التوالي مع مقاومتين هي $2R$, R وتتصلان بفولتميترين كما بالرسم فإن قراءة V_1 , V_2 تكون



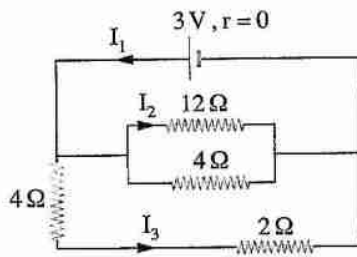
قراءة V_2	قراءة V_1	
4 V	8 V	أ
6 V	3 V	ب
8 V	4 V	ج
3 V	6 V	د

٦) عندما كانت قيمة كل من مقاومة R هي 20Ω كانت قراءة الفولتميتر $V_1 = V_2$ فإذا قلت قيمة R_1 إلى 10Ω فإن قراءة V_1 , V_2 ستكون



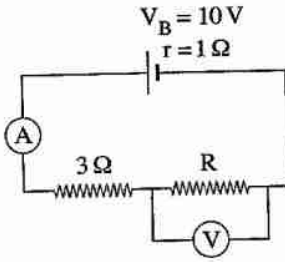
قراءة V_2	قراءة V_1	
تقل	تقل	أ
تزداد	تقل	ب
تقل	تزداد	ج
تزداد	تزداد	د

٧) في الدائرة الكهربائية المقابلة النسبة $(\frac{I_2}{I_1})$ هي



- أ $\frac{1}{4}$
 ب $\frac{1}{6}$
 ج $\frac{1}{2}$
 د $\frac{4}{4}$

٨) في الدائرة الكهربائية المبينة إذا كانت قراءة الأميتر 1 A تكون قراءة الفولتميتر



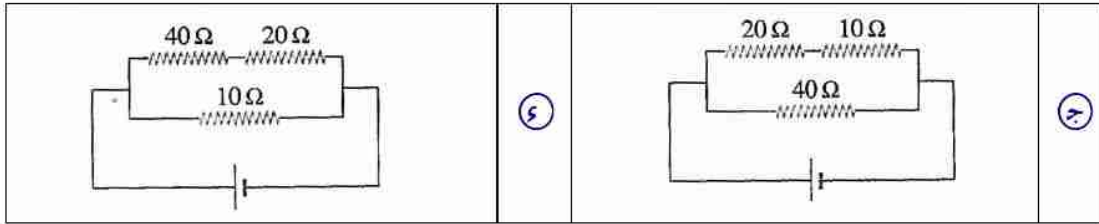
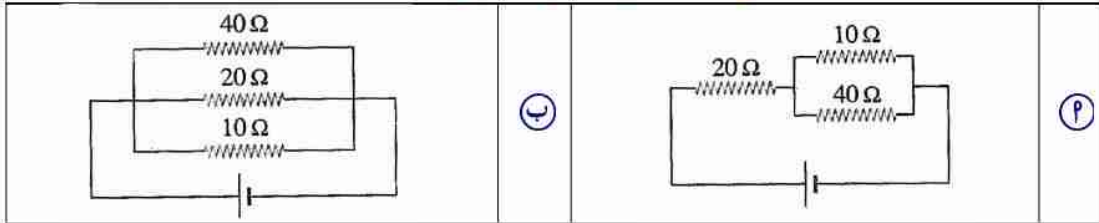
3 V Ⓐ

6 V Ⓑ

7 V Ⓒ

9 V Ⓓ

٩) ثلاث مقاومات كل منها $10\ \Omega$, $20\ \Omega$, $40\ \Omega$ أي طرق التوصيل التالية تسمح بإمرار تيار شدته 0.1 A , 0.5 A , 0.4 A في هذه المقاومات على الترتيب؟



١٠) سلكان A, B لهما نفس الطول ومن نفس المادة مساحة مقطع السلك A ضعف مساحة مقطع السلك B، وصلا معاً على التوازي في دائرة كهربائية وعند غلق الدائرة كانت شدة التيار المار في الدائرة 3 A ، فإن شدة التيار المار في كل منهما I_B , I_A على الترتيب هي

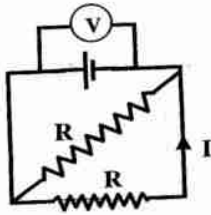
3 A, 2 A Ⓐ

1 A, 2 A Ⓑ

2 A, 2 A Ⓒ

3 A, 3 A Ⓓ

١١) في الشكل المقابل تكون قراءة الفولتميتر تساوي



$\frac{IR}{3}$ Ⓐ

$\frac{IR}{2}$ Ⓑ

IR Ⓒ

$2IR$ Ⓓ